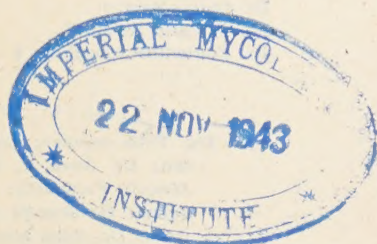


ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUJELLO



MAYO DE 1942 — ENTREGA V — TOMO CXXXIII

SUMARIO

	Pág.
OTTO SCHNEIDER. — Sobre un parámetro usado para la caracterización de distribuciones estadísticas bidimensionales	397
JOSÉ PIAZZA Y RAFAEL MÉNDEZ. — Soluciones alcohólicas de cloruro de calcio en las condiciones críticas	402
JOSÉ J. MONTEVERDE Y RAÚL FERRAMOLA. — Investigación de bacterias del género « Salmonella » en el líquido cloacal de la ciudad de Buenos Aires	417.
ELENA BERJMAN. — Una solución de ajustamiento (<i>Conclusión</i>)	442
Bibliografía	457

Buenos Aires
CALLE SANTA FE 1145

1942

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
 Dr. Mario Isola †
 Dr. Germán Burmeister †
 Dr. Benjamín A. Gould †
 Dr. R. A. Phillippi †
 Dr. Guillermo Rawson †
 Dr. Carlos Berg †
 Dr. Valentín Balbín †
 Dr. Florentino Ameghino †

Dr. Carlos Darwin †
 Dr. César Lombroso †
 Ing. Luis A. Huergo †
 Ing. Vicente Castro †
 Dr. Juan J. J. Kyle †
 Dr. Estanislao S. Zeballos †
 Ing. Santiago E. Barabino †
 Dr. Carlos Spegazzini †
 Dr. J. Mendizábal Tamborel †

Dr. Walter Nernst †
 Dr. Alberto Einstein
 Dr. Cristóbal M. Hicken †
 Dr. Angel Gallardo †
 Dr. Eduardo L. Holmberg †
 Ing. Guillermo Marconi †
 Ing. Eduardo Huergo †
 Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. Félix Aguilar; Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieule-
 falt; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Alfredo Franceschi; Dr.
 Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo
 Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Ma-
 rotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán
 de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli;
 Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappl.

JUNTA DIRECTIVA

(1942-1943)

<i>Presidente</i>	Ingeniero Jorge W. Dobranich
<i>Vicepresidente 1º</i>	Ingeniero Enrique Chanourdie
<i>Vicepresidente 2º</i>	Ingeniero Julio R. Castiñeiras
<i>Secretario de actas</i>	Profesor José F. Molfino
<i>Secretario de correspondencia.</i>	Ingeniero José S. Gandolfo
<i>Tesorero</i>	Ingeniero Edmundo Parodi
<i>Bibliotecario</i>	Doctor Reinaldo Vanossi
	Ingeniero Antonio Escudero
	Doctor Raúl Wernicke
	Ingeniero Juan B. Marchionatto
	Ingeniero Carlos M. Gadda
<i>Vocales</i>	Doctor José Llauro
	Doctor Juan C. Vignaux
	Ingeniero Alfredo G. Galmarini
	Ingeniero Antonio Paitoví
	Ingeniero Carlos A. Lizer y Trelles
	Ingeniero Belisario Alvarez de Toledo
	Ingeniero Raúl Buich
<i>Suplentes</i>	Ingeniero Héctor Ceppi.
	Doctor E. Eduardo Krapf
	Ingeniero Gastón Wunenburger
<i>Revisores de balances anuales</i>	Doctor Antonio Casacuberta
	Arquitecto Carlos E. Géneau

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 321-325 - Buenos Aires

SOBRE UN PARAMETRO USADO PARA LA CARACTERIZACION DE DISTRIBUCIONES ESTADISTICAS BIDIMENSIONALES

POR

OTTO SCHNEIDER

Summary. — In certain applications of the probable ellipse as characterizing empirical two-dimensional statistical distributions a measure is required for the uncertainty of the directional angle θ which defines the orientation of the major axis of the ellipse. Starting from the special case of an ellipse with correlation coefficient 0 which permits to apply the law of propagation of errors to the formula for θ , due to independence of all variables (standard deviations and correlation coefficient), a more general relation (formula 8) is derived which indicates that the mean error of $\tan \theta$ depends on the ellipticity and is inversely proportional to the square root of the number of points in the distribution.

Una forma común de distribuciones estadísticas ⁽¹⁾ de una variable bidimensional (x, y) es la distribución «normal» o Gaussiana, caracterizada por la función de probabilidad

$$p(x, y) = (1/2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-r^2}) \exp [((x^2/2\sigma_x^2) + (y^2/2\sigma_y^2) - (xy/\sigma_x\sigma_y)/(r^2-1)], \quad [1]$$

donde el símbolo $\exp a$ ha sido usado en vez de e^a . La función puede ser descripta por isolíneas de igual densidad de probabilidad, o en el caso de una distribución empírica con un número finito de puntos: líneas de igual frecuencia, caracterizadas por $p = \text{const.}$ Estas curvas son, —dada la forma del exponente de e ,— elipses

(1) Características generales de tales distribuciones se encuentran descriptas en: *An Introduction to the Theory of Statistics*, por G. U. YULE y M. G. KENDALL, Londres 1937, 11 th edition, capítulos 11-16.

cuyo tamaño, proporción de ejes y posición en el plano de coordenadas determinan a la distribución. En particular se habla de «elipse probable» refiriéndose a la determinada por los semiejes P_1 y P_2 los cuales obedecen a la siguiente relación:

$$P_1^2 + P_2^2 = (\log_e 4) (\sigma_x^2 + \sigma_y^2) \quad [2]$$

con los parámetros σ_x^2 y σ_y^2 de la ecuación [1]; éstos significan las dispersiones habituales de las variables unidimensionales x e y , y determinan junto con el coeficiente de correlación r también el ángulo Θ de orientación del eje mayor de dichas elipses, de acuerdo con la ecuación:

$$\tan 2 \Theta = 2 r \sigma_x \sigma_y / (\sigma_x^2 - \sigma_y^2) . \quad [3]$$

La elipse probable se aplica en topografía para describir en el plano la distribución de puntos que han sido hallados en vez de los puntos verdaderos, como resultado de observaciones afectadas por errores. Otra aplicación es en geofísica en el estudio estadístico de grandes cantidades de coeficientes armónicos representando fenómenos geofísicos periódicos pero ligeramente variables, como son por ejemplo las ínfimas variaciones periódicas de la presión atmosférica (mareas barométricas) o las variaciones del geomagnetismo ⁽²⁾. Ahora bien, los parámetros r , Θ , $(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)$ o funciones de los mismos se usan generalmente para apreciar o describir la inseguridad de un promedio, es decir el centro de gravedad de la distribución [1], siendo las coordenadas de este centro $x = y = 0$; aparte de eso existe menos interés en determinar la seguridad con la cual son conocidos dichos valores mismos. Sin embargo en algunas de las aplicaciones es imprescindible tal determinación de los errores medios de ellos o por lo menos una apreciación de estos errores. Son evidentemente funciones de la cantidad de observaciones, es decir que los parámetros de una distribución empíricamente hallada pueden considerarse como característicos para la distribución engendradora con tanto más probabilidad, cuanto mayor es la cantidad de observaciones comprendidas en la distribución empírica.

(2) Una aplicación en problemas geomagnéticos la propone J. BARTELS, *Statistical Methods for Research on Diurnal Variations*, en: *Terrestrial Magnetism*, vol. 37, (1932), p. 291-302. Este método ha sido usado mucho desde entonces.

En cuanto a las *dimensiones* de la elipse, representadas por $P^2_1 + P^2_2$ según ecuación [2], puede suponerse que su error medio es proporcional a $1/\sqrt{2n}$, donde n es la cantidad de pares x, y .

Para el *aplastamiento* de la elipse MAUCHLY ⁽³⁾ publicó recientemente un procedimiento que permite apreciar la seguridad con que se obtiene el mismo. Con el presente trabajo se propone también la posibilidad de apreciar el error medio de la *orientación angular* de la elipse probable, dada en forma de la ecuación [3]. Esta cuestión es de interés especial en la investigación de las variaciones lunares del geomagnetismo ⁽⁴⁾.

Definimos primero, con $t = \tan 2 \Theta$ de la ecuación [3], la función

$$[\rho(t)]^2 = [(\partial t / \partial \sigma_x) \cdot \mu(\sigma_x)]^2 + [(\partial t / \partial \sigma_y) \cdot \mu(\sigma_y)]^2 + [(\partial t / \partial r) \cdot \mu(r)]^2 \quad [4]$$

en donde los valores μ significan errores medios, igualmente como en los casos siguientes. Esta función $\rho(t)$ acusa una semejanza puramente formal con el error medio que t tuviera si fuera una función de las variables σ_x, σ_y, r *independientes* entre ellas, desde que la llamada ley de propagación de errores establece la relación

$$[\mu(f(x_1, x_2, \dots))]^2 = \sum_v [(\partial f / \partial x_v) \cdot \mu(x_v)]^2. \quad [5]$$

En realidad σ_x, σ_y, r dependen uno del otro, de modo que $\rho(t)$ no tiene por lo pronto significado real. Se puede sin embargo definir una nueva función

$$[\mu(t)]^2 = \lim_{r \rightarrow 0} [\rho(t)]^2, \quad [6]$$

la cual puede considerarse como verdadero error medio de t porque para $r=0$ desaparece la mencionada dependencia de los tres parámetros entre sí. Con eso t mismo queda igual a 0 y $\Theta = 0$ o $\pi/2$, según si σ_x o σ_y es mayor. El hecho que realicemos la presente consideración en una elipse orientada horizontal o vertical-

(3) J. W. MAUCHLY, A Significance Test for Ellipticity in the Harmonic Dial, en: *Terrestrial Magnetism*, vol. 45 (1940), p. 145-148.

(4) Véase por ejemplo: O. SCHNEIDER: Einflüsse der Sonne auf die lunare Variation des Erdmagnetismus, en: *Veröff. Meteor. Inst. d. Univ. Berlin*, vol. 1, n° 3 (1936), 43 p.

mente con respecto al sistema de coordenadas, no involucra restricción ninguna en cuanto a la validez general de la misma: evidentemente la influencia de la mayor o menor cantidad de observaciones, la que estamos investigando, sobre la seguridad del ángulo de orientación será independiente de la ubicación y orientación del sistema de coordenadas con respecto a la distribución.

Ejecutando la operación [6], la ecuación [4] se reduce al tercer término porque $\partial t/\partial \sigma_x$ y $\partial t/\partial \sigma_y$ contienen según [3] r en el numerador, por lo que desaparecen para $r=0$. Por lo tanto obtenemos

$$[\mu(t)]^2 = \lim [\rho(t)]^2 = [(\partial t/\partial r) \cdot \mu(r)]^2 = \left[\frac{2 \sigma_x \sigma_y (1 - r^2)}{(\sigma_x^2 - \sigma_y^2) \sqrt{n}} \right]^2 \quad [7]$$

en donde n es la cantidad de pares x, y en la distribución y para el error medio del coeficiente de correlación r se ha usado el valor comúnmente adoptado ⁽⁵⁾. Con $r=0$, [7] se simplifica en

$$\mu(t) = 2 \sigma_x \sigma_y / (\sigma_x^2 - \sigma_y^2) \sqrt{n} = 2 k / (k^2 - 1) \sqrt{n} \quad [8]$$

habiendo sustituido k en vez de σ_x/σ_y , la proporción de los dos semiejes de la elipse, los cuales debido a la condición $r=0$, son idénticos o proporcionales a las dispersiones de la distribución medidas en el sentido de los ejes de coordenadas. La relación [8] determina el error medio de la tangente de 2Θ y podría ella sola caracterizar la inseguridad en la orientación de la elipse; se puede volver, sin embargo, a usar directamente ángulos, definiendo

$$\mu(\Theta) = (1/2) \operatorname{arc} \tan \mu(t) \quad [9]$$

como medida angular para dicha inseguridad.

En la aplicación práctica de las fórmulas [8] y [9] hay que tomar en cuenta que k debe ser elegida igual a P_1/P_2 , siendo que en realidad casi nunca tenemos elipses orientadas horizontal o verticalmente y que sólo para éstas $P_1/P_2 = \sigma_x/\sigma_y$. Además conviene recordar que la cantidad n de observaciones se puede introducir en la fórmula con su verdadero valor numérico únicamente si los pares de valores $x_1, y_1; x_2, y_2; \dots$ son independientes unos de otros. Si existe el fenómeno de «cuasipersistencia» entre las observacio-

⁽⁵⁾ Véase p. ej. el libro de YULE y KENDALL, citado arriba.

nes, hay que trabajar según BARTELS ⁽⁶⁾ con un « número efectivo », inferior a n .

Con 100 observaciones independientes se obtiene para una elipse con la proporción de ejes $k = P_1/P_2 = 2$, en base a la ecuación [9], un error medio $\mu(\Theta)$ un poco menor que 4° ; para $k = 1,5$ resulta un poco menor de 7° . Se entiende que elipses con un aplastamiento menos marcado son más susceptibles contra el efecto del azar en la selección de las n observaciones empíricas de la cantidad infinita que determina la distribución engendradora. En el caso extremo de una distribución puramente circular con $k = 1$ se observa que la distribución empíricamente dada queda totalmente indeterminada en cuanto a su orientación, vale decir que una distribución seleccionada al azar de una puramente circular puede adoptar cualquier orientación angular entre 0 y 2π .

⁽⁶⁾ J. BARTELS, Random Fluctuations, Persistence and Quasi-Persistence in Geophysical and Cosmical Periodicities, en: *Terr. Magn.*, vol. 40, (1935), p. 1-60.

Buenos Aires, Enero de 1942.

DIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA,
GEOFÍSICA E HIDROLOGÍA

SOLUCIONES ALCOHOLICAS DE CLORURO DE CALCIO EN LAS CONDICIONES CRITICAS

POR

JOSE PIAZZA y RAFAEL MENDEZ

SUMMARY

CALCIUM CHLORIDE ALCOHOLIC SOLUTIONS AT CRITICAL CONDITIONS

On the basis of the results obtained by one of the writers in a previous work (1), the pressure of the vapour phase of a solution in critical conditions should be higher than the pressure of the vapour phase of the pure solvent in the same conditions, for in the first case the partial pressure of the dissolved substance would add to the vapour pressure of the solvent.

We have made a research on it, using solutions of crystallized and anhydrous calcium chloride in 96 degrees — and absolute alcohol respectively. In the case of alcohol at 96 degrees and crystallized Cl_2Ca the curve vapour pressure-temperature of the solution lies well below the curve corresponding to the pure solvent, as according to tonometry. The pressure and also the critical temperature of the solution are higher than those of the pure solvent.

In the case of absolute alcohol-anhydrous Cl_2Ca , at 200 degrees C. is observed a partial precipitation of the Cl_2Ca ; and the vapour pressure of the solution keeps under that of the pure solvent until they become equal at a temperature near the critical one, and above it the vapour pressure of the solution is higher than that of the pure solvent.

Finally it is seen that the critical pressure of the solution is higher than that of the solvent for the same temperature.

De acuerdo con los trabajos realizados por uno de nosotros sobre comportamiento de soluciones en las cercanías del punto crítico (1), en los cuales se demuestra que el componente no volátil de la solución pasa a ocupar en las cercanías del punto crítico el volumen total del sistema, puede esperarse que en esas condiciones la presión de los vapores de la solución sea mayor que la de los vapores del solvente puro, pues al pasar el cuerpo disuelto a ocupar todo el volumen del sistema, manteniéndose disperso en los vapores del

solvente, actuaría con una presión parcial que se sumaría a la del solvente.

Haciendo la hipótesis de que en las condiciones críticas la totalidad del cuerpo disuelto pasa a ocupar el volumen del sistema y suponiendo que en esas condiciones le son aplicables las leyes de los gases y que no se producen condensaciones moleculares con el solvente, la presión parcial que ejercería estaría de acuerdo con el siguiente cálculo:

Sea:

v_t el volumen total del sistema en litros.

$v_s \gg$ » ocupado inicialmente por la solución en litros.

a la concentración de la solución en g. de sustancia disuelta en 100 cm.³ de solución.

n el número de moles de cuerpo disuelto $= 10 a \frac{v_s}{m}$.

m el peso molecular de sustancia disuelta.

p la presión parcial del cuerpo disuelto en las condiciones críticas, en atmósferas.

$R = 0,082$ litros-atmósferas.

Cuando el cuerpo disuelto ocupa el volumen total, tendremos:

$$pv_t = nRT$$

$$p = 0,082 \cdot \frac{10 a}{m} \cdot \frac{v_s}{v_t} \cdot T$$

que daría para el caso de soluciones alcohólicas de cloruro de calcio; en las cuales

$$m = 111$$

$$T = 516^\circ$$

$$\frac{v_s}{v_t} = 0,35$$

$$p \text{ (atmósferas)} = 1,35 \cdot a.$$

Este resultado debe tomarse como primera aproximación y en cierto modo representaría el efecto máximo observable, pues lo he-

mos calculado suponiendo que la totalidad del cuerpo disuelto pasa a ocupar el volumen del sistema, sin tener en cuenta su tendencia a concentrarse sobre las paredes de la ampolla, en las zonas de mayor temperatura. Por otra parte la concentración de la solución se modifica a medida que se aumenta la calefacción, observándose a menudo una precipitación parcial de la sal disuelta.

Con el fin de comprobar experimentalmente la existencia de este efecto, hemos elegido como fase disuelta el cloruro de calcio, y como solvente, alcohol etílico, por razones de solubilidad en las cercanías de las condiciones críticas y por haber comprobado que la acción corrosiva sobre las paredes de la ampolla de vidrio en estas condiciones es mínima.

TÉCNICA

El dispositivo empleado en la investigación de este fenómeno en soluciones alcohólicas de Cl_2Ca , está representado en la fig. 1.

Al aparato de Altschul A, que permite obtener y medir presiones de hasta 100 atmósferas, se conecta, mediante el prensaestopa doble P_1 al tubo M de paredes gruesas, que lleva un depósito de Hg intermediario entre el líquido en estudio y el aceite del Altschul.

Al tubo M se une con un segundo prensaestopa P_2 , el capilar N que termina en la ampolla C .

La calefacción del líquido en estudio se hace con corriente de aire descendente que circula dentro del tubo S rodeando la ampolla, según las flechas, de manera de asegurar una mayor temperatura de la fase vapor.

El tubo Z graduado que se encuentra dentro del S , tiene por finalidad atenuar el efecto de las explosiones que frecuentemente se producen durante los ensayos y su escala permite conocer la altura relativa del menisco, aunque ordinariamente esta determinación se hizo con catetómetro.

Las temperaturas de entrada y salida del aire se determinan con los termómetros T_s y T_i respectivamente. Se ha comprobado experimentalmente que con bastante aproximación, la temperatura de la corriente de aire decrece linealmente en función de la distancia que recorre dentro del tubo S , de modo que conociendo las temperaturas superior e inferior y la distancia que separa los bulbos de los termómetros T_s y T_i , se puede calcular la temperatura existente en una sección intermedia.

La cantidad total de aire que circula por el dispositivo se determina con un piezómetro Piazza.

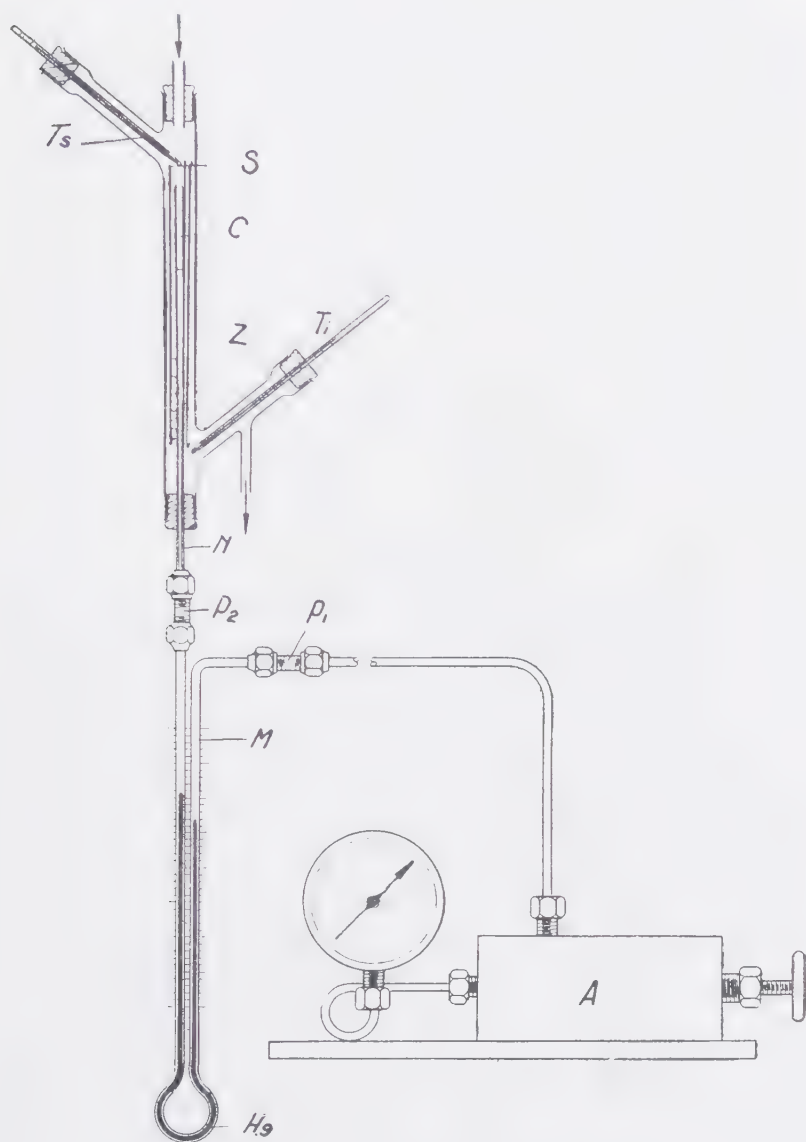


FIG. 1.

En otros ensayos hemos suprimido el prensaestopa P_2 , habiéndose soldado directamente el tubo M con el capilar.

Las uniones de tubos metálicos con tubos de vidrio y tubos de vidrio entre sí, por intermedio de los prensaestopas, nos ha dado un resultado excelente, habiendo sido posible trabajar durante varias horas, con presiones internas superiores a 70 atmósferas, sin que se registrara la más mínima pérdida.

En los ensayos realizados con el prensaestopa P_2 , se carga con el líquido en estudio por separado la parte libre del tubo M y el capilar N con la ampolla. El llenado del capilar y la ampolla se realiza haciendo previamente el vacío.

En los ensayos sin el prensaestopa, la cantidad de líquido en estudio era mucho más pequeña pues el nivel de Hg del tubo M , se llevaba hasta la unión del capilar con la ampolla. La carga en este caso se hacía por la parte superior de la ampolla, la que se cerraba luego a la llama rodeando exteriormente su contenido con nieve carbónica.

En todos los casos se han ensayado en las mismas condiciones el solvente puro y la solución de manera de obtener resultados comparables.

RESULTADOS

I) Experiencias con alcohol de 96° y solución de cloruro de calcio cristalizado en alcohol de la misma graduación. Concentración de la solución 1,5 %.

1ª Serie. — En esta serie de determinaciones se aumenta constantemente la temperatura del aire de calefacción y se busca la altura a la cual desaparece el menisco. Se lee en el manómetro la presión correspondiente. Conociendo T_s y T_i se calcula la temperatura existente a la altura de desaparición del menisco. Los resultados obtenidos muestran que el menisco desaparece siempre en las mismas condiciones de presión y temperatura; siendo estas condiciones:

para el alcohol 70 at y 260°C

» la solución 74 at y 272°C

Los siguientes cuadros contienen los valores experimentales obtenidos en uno de los ensayos.

ALCOHOL

Posición del bulbo del termómetro superior 28 cm.

Posición del bulbo del termómetro inferior 10,9 cm.

Distancia entre ambos bulbos $D = 17,1$ cm.

Extremidad superior de la ampolla 27,22 cm.

Caudal de aire de calefacción 672 litros/hora.

T_s	T_i	Altura de desaparición del menisco	Presión
307° C	187° C	21,65 cm.	70 at
304° C	191° C	22,44 »	70 at
301° C	190° C	23,5 »	70 at
296° C	189° 5 C	24,8 »	70 at
294° C	189° C	25 »	70 at
288° C	187° C	25,95 »	70,5 at
286° C	186° C	25,85 »	70,5 at

SOLUCIÓN

Posición del bulbo del termómetro superior 33,3 cm.

Posición del bulbo del termómetro inferior 16,1 cm.

Distancia entre ambos bulbos $D = 17,2$ cm.

Extremidad superior de la ampolla 31,30 cm.

Caudal de aire de calefacción 672 litros/hora.

T_s	T_i	Altura de desaparición del menisco	Presión
300° C	192° C	28,7 cm.	74 at
303° C	190° C	28,53 »	74 at
303° C	194° C	28,83 »	74 at
301° C	190° 5 C	28,86 »	74 at
300° C	190° C	28,94 »	74 at
295° 5 C	192° C	29,35 »	74 at
284° C	185° C	30,21 »	74 at

2ª Serie. — Se fija el menisco a una altura determinada la que se mantiene durante toda la experiencia actuando sobre el tornillo del aparato de Altschul, en un sentido o en otro, según mani-

fieste tendencia a subir o a bajar. Se aumenta regularmente la temperatura del aire de calefacción y se lee la presión correspondiente.

Conociendo T_s y T_i se calcula la temperatura existente a la altura del menisco. Con estos datos trazamos la curva presión-temperatura del menisco. (Fig. 2).

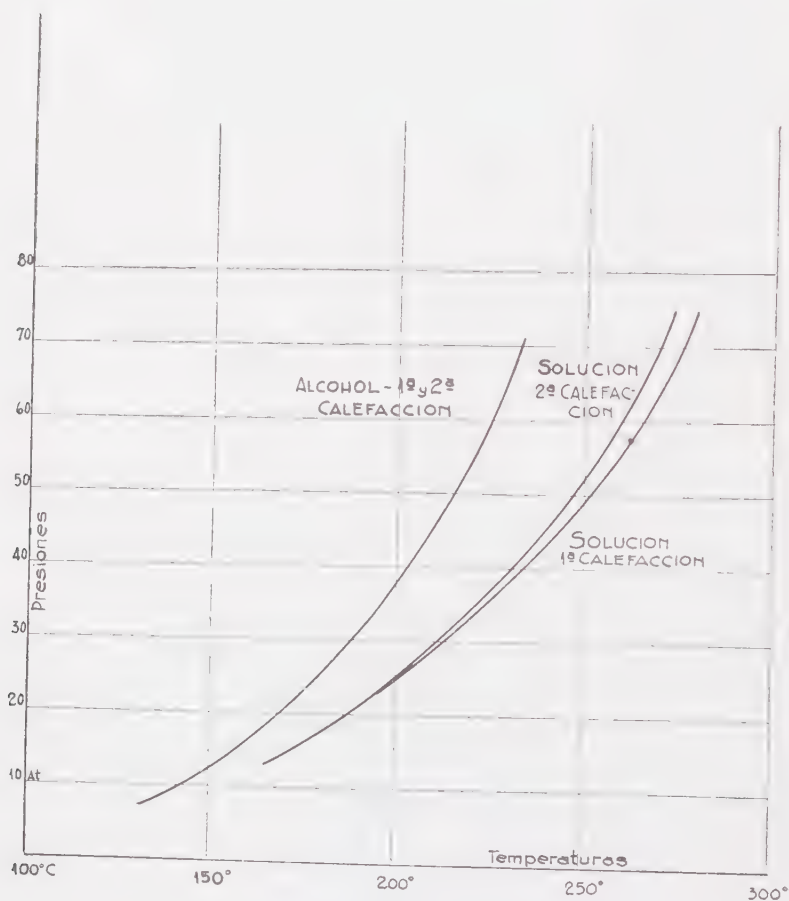


FIG. 2.

Como puede observarse en estos ensayos, el comportamiento de la solución no es constante sino que depende de las calefacciones a que ha sido sometida anteriormente. Las curvas sucesivas tienden a acercarse a la obtenida para el solvente puro. Las curvas del sol-

rente son todas coincidentes, independientemente de las calefacciones anteriores.

Los siguientes cuadros contienen los valores experimentales obtenidos en un ensayo.

ALCOHOL

Posición del bulbo del termómetro superior 33,48 cm.

Posición del bulbo del termómetro inferior 16,09 cm.

Distancia entre ambos bulbos $D = 17,39$ cm.

Extremidad superior de la ampolla 31,63 cm.

Posición del menisco 29,17 cm.

Caudal de aire de calefacción 672 litros/hora.

T_s °C	T_i °C	Presión	Tiempo	
167	107	13 at	15 h.	
174	113	15,5 at	15,15 h.	
188	120,5	20,5 at		
192	124,5	22,5 at		
208	131	30,5 at	15,30 h.	
215	138	35,5 at		
220	142	38,5 at		
227	147,5	44 at		
235	152,5	50 at	16 h.	
240	154,5	54 at		
246	157,5	59 at		
250	159,5	62 at		
253	162	66 at	16,30 h.	
256	165	69 at		
257	165,5	70 at		
258	166	70,5 at		desaparición del menisco

2ª Calefacción

Posición del bulbo del termómetro superior 32,5 cm.

Posición del bulbo del termómetro inferior 15,37 cm.

Distancia entre ambos bulbos $D = 17,13$ cm.

Extremidad superior de la ampolla 30,9 cm.

Posición del menisco 27,06 cm.

Caudal del aire de calefacción 672 litros/hora.

T_s °C	T_i °C	Presión	Tiempo	
155	106	9 at	9 h.	
168	108	12 at		
189	119	18 at		
195	128,5	22 at	9,25 h.	
210	135	29 at		
219	142	34 at		
232	150	42 at	9,40 h.	
239	154	47,5 at		
242	157,5	50 at		
245	161	53 at		
254	164	59,5 at	10,5 h.	
256	167	62 at		
258	168	64 at		
261	170	66,5 at		
265	172,5	71 at		
266	173	71,5 at		desaparición del menisco

SOLUCIÓN

1ª Calefacción

Posición del bulbo del termómetro superior 33,44 cm.

Posición del bulbo del termómetro inferior 16,05 cm.

Distancia entre ambos bulbos $D = 17,39$ cm.

Extremidad superior de la ampolla 31,53 cm.

Posición del menisco 29,13 cm.

Caudal de aire de calefacción 672 litros/hora.

T_s °C	T_i °C	Presión	Tiempo	
170	93	10 at	14,50 h.	
193	108	16 at		
221	130,5	27 at		
232	139	34 at		
240	136	34,5 at	15 h.	
248	151	35,5 at		
255	154,5	39,5 at		
260	156,5	42 at		
268	161	47 at		
276,5	165,5	52 at	15,45 h.	
290	169	57 at		
299	174	63,5 at		
305	177,5	70 at		
306,5	179	72 at	16 h.	
308	182	75 at		desaparición del menisco

2ª Calefacción

Posición del bulbo del termómetro superior 33,44 cm.

Posición del bulbo del termómetro inferior 16,05 cm.

Distancia entre ambos bulbos $D = 17,39$ cm.

Extremidad superior de la ampolla 31,53 cm.

Posición del menisco 28 cm.

Caudal de aire de calefacción 672 litros/hora.

T_s °C	T_i °C	Presión	Tiempo	
197	123	16 at	15,45 h.	
215	132	19 at		
235	142	25 at		
248	149	31 at	16 h.	
255	155	36 at		
263,5	160	40 at		
267	162,5	43 at	16,15 h.	
277	166,6	46,5 at		
282	168,5	49 at		
287	171	52 at		
290	173,5	56 at		
295	176,5	59 at	16,30 h.	
300	179	62,5 at		
305	182	67 at		
310	184	70,5 at	17 h.	
314	187	74,5 at		desaparición del menisco

II) Experiencias con alcohol absoluto. Solución de cloruro de calcio anhidro en alcohol de la misma graduación. Concentración de la solución 1,2 %.

En estas experiencias se han determinado las curvas de presión-temperatura, como anteriormente, manteniendo constante el volumen del sistema.

En estos ensayos las posiciones del menisco del líquido en estudio, se determinan con la ayuda de la escala del tubo Z, (fig. 1), pues el catetómetro se utiliza para mantener invariable la altura del nivel de mercurio.

En general las curvas obtenidas para la solución, se encuentran por debajo de las obtenidas para el solvente, (fig. 3), hasta llegar

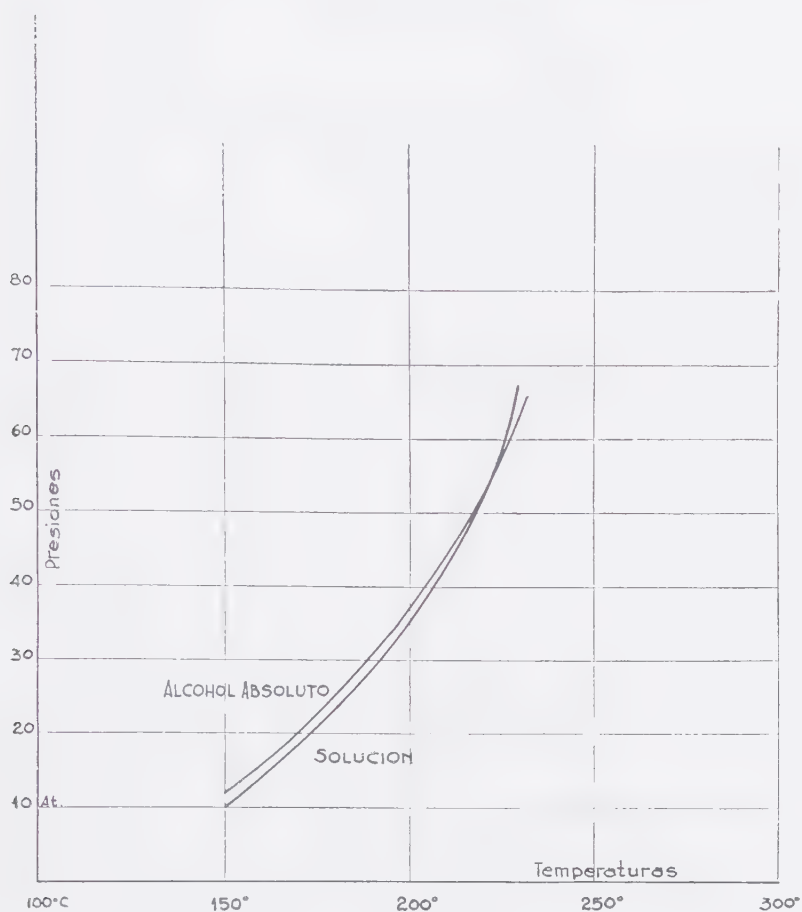


FIG. 3.

a una cierta temperatura por encima de la cual las curvas se cortan quedando por debajo la curva del solvente.

Los siguientes cuadros contienen los valores obtenidos en un ensayo de este tipo y corresponden a las curvas de la figura 3.

ALCOHOL ABSOLUTO

Posición del bulbo del termómetro superior 25,8 cm.

Posición del bulbo del termómetro inferior 8,7 cm.

Distancia entre ambos bulbos $D = 17,1$ cm.

Extremidad superior de la ampolla 24,12 cm.

Altura del mercurio 14,6 cm.

Caudal de aire de calefacción 672 litros/hora.

T_s °C	T_i °C	Presión at.	Posición del menisco, cm.	Tiempo h.	
141	104	8	22,36	16,10	
149	109	10	22,47		
154	112	12	22,58		
161	117	14	22,64		
167	121	17	22,7	16,30	
175	125	19,5	22,8		
185	130	25	23,—		
190	133	26	23,02		
195	136	29,5	23,11	17	
200	139	32	23,19		
205	141	36	23,28		
210	144	40	23,38		
216	148	44	23,46		
218	150	48	23,66		
222	152	54	23,79		
225	154	56	23,85		
230	155	64	24,01		
233	157	70			desaparición del menisco

SOLUCIÓN DE CLORURO DE CALCIO ANHIDRO EN ALCOHOL ABSOLUTO

Posición del bulbo del termómetro superior 27 cm.

Posición del bulbo del termómetro inferior 3,9 cm.

Distancia entre ambos bulbos $D = 17,1$ cm.

Extremidad superior de la ampolla 25,4 cm.

Altura del mercurio 16,7 cm.

Caudal del aire de calefacción 672 litros/hora.

$T_s^{\circ}\text{C}$	$T_i^{\circ}\text{C}$	Presión at.	Posición del menisco, cm.	Tiempo h.	
147	119	10	23,81	18,30	
155	119	12	23,83		
162	122,5	14	23,9		
170	130	18,5	23,97		
175	134	20	24,08		
180	138	23	24,14		
185	141	26	24,19	19	
190	146	29	24,3		
198	150	34	24,41		
205	154	40	24,52		
210	158	44	24,63		
218	163	53,5	25,—	19,30	
228	166,5	59	25,07		
227	168	65	25,18		
228	170,5	67,5	25,39		
230	172	70			desaparición del menisco

CONCLUSIONES

Las determinaciones realizadas con soluciones alcohólicas de cloruro de calcio, tendientes a poner en evidencia la existencia de una presión parcial de la substancia disuelta en las condiciones críticas, tal como lo permite prever el hecho de que en tales condiciones el cuerpo disuelto pasa a ocupar el volumen total del sistema, nos llevan a las siguientes conclusiones:

1) El hecho de que las curvas $P = f(t^{\circ})$ del solvente puro y de la solución se corten por debajo del punto crítico, indicaría

que el pasaje del cuerpo disuelto a la fase vapor se iniciaría a una temperatura inferior a la crítica y que la presión parcial del cuerpo disuelto aumenta progresivamente desde 0 hasta su valor máximo.

2) El hecho de que no se observe la superposición de las curvas obtenidas para alcohol 96° y solución de cloruro de calcio cristalizado puede atribuirse a la presencia de agua, que intervendría como tercer componente del sistema, modificando su comportamiento.

3) En general se observa que tanto la presión como la temperatura de desaparición del menisco, son superiores en la solución que en el solvente puro.

4) La técnica utilizada sólo nos informa cualitativamente sobre el efecto. A fin de obtener resultados cuantitativos deberá recurrirse invariablemente a un dispositivo diferencial que permita medir con seguridad, pequeñas diferencias de presión (1 a 2 at. sobre un total de 70 at.).

BIBLIOGRAFÍA

- (1) JOSE PIAZZA. — *Calentamiento del vapor en equilibrio con una solución en las condiciones críticas*. « Anales Soc. Cient. Arg. ». Diciembre 1941, pág. 245.

Santa Fe, Noviembre de 1941.

TRABAJO REALIZADO EN EL INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES CIENT. Y TÉCN.
FACULTAD DE QUÍM. INDUST. Y AGRÍC.
U. N. DEL LITORAL

INVESTIGACION DE BACTERIAS DEL GENERO
«SALMONELLA» EN EL LIQUIDO CLOACAL DE LA CIUDAD
DE BUENOS AIRES

POR LOS

DRES. JOSE J. MONTEVERDE Y RAUL FERRAMOLA

SUMMARY

The bacteriological examination of the Buenos Aires sewage, gave evidence of members of the *Salmonella* group in 14 samples out of 40 examined.

During this investigation, the authors were using Kauffmann media for enrichment and both lactose litmus agar and Kristensen, Lester and Jürgens agar for isolation. After a complete study of fermentation reactions, the strains were classified by agglutination with pure factors.

In this way, the following members were determined. *S. anatum*, *S. newport*, *S. derby*, *S. paratyphi B*, *S. give*, *S. bredeney*, *S. london*, *S. minnesota*, *S. typhimurium*, and *S. monterideo*.

A pesar de la importancia que tienen las bacterias coliformes como excelentes indicadores de contaminación fecal, la investigación de bacterias patógenas en el agua, continúa siendo un tema de positivo interés.

Son bien conocidas las dificultades que existen para aislar con éxito los agentes específicos de las enfermedades hídricas, aún en aguas intensamente contaminadas y que han sido señaladas sin duda alguna como las responsables de focos epidémicos.

Estas dificultades se deben a una serie de circunstancias. Por una parte la descarga de bacterias patógenas en un agua es muchas veces intermitente; el análisis de la misma se realiza por lo general cuando han aparecido los primeros casos de una epidemia, hecho que ocurre después de un cierto período de incubación. Durante este tiempo, las bacterias patógenas, en un ambiente inadecuado,

mueren, lo que hace imposible su reconocimiento. Por otra parte, aunque un pequeño número permaneciese con vida, su identificación es sumamente difícil, en primer término por la falta de técnicas sensibles y en segundo lugar por la acción perturbadora de la flora que las acompañan.

La identificación del agente etiológico de una epidemia en su medio de difusión presenta sin embargo mucho interés. Por este motivo y con la idea de seleccionar un método adecuado de aislamiento, hemos estudiado las técnicas de investigación del grupo de bacterias patógenas más interesantes desde el punto de vista de la higiene del agua (las del género *Salmonella*), utilizando como material de estudio líquido cloacal de Buenos Aires, el cual indudablemente debe ser un portador constante de bacterias patógenas. Esta clase de estudios no es frecuente, y especialmente desde el punto de vista encarado, a saber, investigando todas las especies pertenecientes al citado género, algunas de las cuales son decididamente patógenas para el adulto, otras lo son para los niños y casi todas para los animales. Muchas de estas especies, aparentemente no patógenas para el hombre, parecen serlo en determinadas condiciones para los niños, especialmente lactantes.

Merecen citarse en este sentido, por la importancia de su trabajos y la relación que pueden tener con nuestro país, las investigaciones realizadas por Hormaeche (1-4) y su escuela en el Uruguay.

A pesar de que nuestros estudios han sido encarados con el objeto de poner a punto técnicas destinadas a investigar estas bacterias en las aguas de bebida, es indudable que los resultados obtenidos pueden presentar interés desde el punto de vista de la bacteriología de los líquidos cloacales y de la higiene de las aguas en general.

ANTECEDENTES

Los métodos «standard» u oficiales de países extranjeros no indican técnicas para la investigación de bacterias del género *Salmonella* (ni patógenas en general) en las aguas de bebida o en líquidos cloacales. Ha sido necesario en nuestro caso, estudiar la adaptación de los métodos modernos indicados para otra clase de materiales (sangre, materia fecal, orina, etc.), puesto que las técnicas aconsejadas desde tiempo atrás para la investigación de estas bacterias, no han sido satisfactorias para el caso especial del agua o líquidos cloacales.

METODOS PARA LA INVESTIGACION DE BACTERIAS DEL GENERO «SALMONELLA»

La investigación de las bacterias del género *Salmonella* ha cobrado impulso extraordinario en los últimos diez años. Hasta 1930 la búsqueda de bacterias «tíficas-paratíficas», se realizaba por lo general mediante siembras en medio conteniendo bilis (Mac Conkey) y aislamiento posterior en medios sólidos selectivos (Endo, Drigalsky, agar Mac Conkey, agar lactosa tornasol, etc.). Las colonias típicas eran ensayadas en su comportamiento bioquímico frente a un número reducido de azúcares y posteriormente su estudio se completaba mediante la utilización de pruebas serológicas (aglutinación).

A partir de 1923 (Mueller⁵) aparecen medios de cultivo más perfeccionados y esto trae aparejado la intensificación de los estudios sobre el género *Salmonella*, especialmente desde el punto de vista de su aislamiento y distribución en la naturaleza.

Kauffmann⁽⁶⁾ (1930), basado en los estudios de Mueller, propone un nuevo medio con fines de enriquecimiento. Este medio, que contiene verde brillante y tetratiónato de sodio, permite el desarrollo de estas bacterias en presencia de cantidades extraordinarias de *B. coli*, marcando así un evidente progreso sobre las siembras de enriquecimiento en medios con bilis y facilitando en consecuencia el aislamiento posterior en medios selectivos sólidos. De éstos, los más usados en combinación con el medio de Kauffmann, son el medio de Kristensen, Lester y Jürgens⁽⁷⁾, a base de verde brillante y lactosa, el agar lactosa tornasol, el agar S. S. y el agar Mac Conkey.

Leifson⁽⁸⁾ ha propuesto otro medio de enriquecimiento a base de selenito de sodio como agente inhibidor, el cual puede ser usado en combinación con los medios sólidos de aislamiento, citados anteriormente.

Debemos señalar especialmente como medio sólido de aislamiento (en el caso de materias fecales puede ser usado directamente, sin enriquecimiento previo) el de Wilson-Blair⁽⁹⁻¹⁰⁻¹¹⁾, especialmente conveniente para *S. typhi* y para *typhi* *A. B.* y *C.*

La bibliografía señala asimismo un número considerable de medios de enriquecimiento y de métodos aplicados al estudio de estas bacterias. Hemos señalado sólo los anteriores por ser los más di-

fundidos y los que han merecido mayor aceptación por parte de los especialistas.

Nos ha parecido conveniente adaptar, para la investigación de bacterias del género *Salmonella* en líquidos cloacales, la técnica combinada de Kauffmann en la forma que se resume a continuación. Esta técnica ha sido también la utilizada en el Uruguay por Hormaeche y colaboradores, con buenos resultados, en la investigación de estas bacterias en materias fecales.

1º Siembra del líquido cloacal en el medio de Kauffmann, e incubación a 37°C.

2º Aislamiento a partir del cultivo anterior en agar lactosa-tornasol y agar Kristensen, Lester y Jürgens.

3º Pruebas serológicas (sueros polivalentes) y bioquímicas preliminares (glucosa, lactosa, manita, sacarosa, indol, SH_2 y urea), de las colonias sospechosas en los medios anteriores.

4º Pruebas bioquímicas completas.

5º Pruebas serológicas completas (clasificación serológica).

PARTE EXPERIMENTAL

MATERIAL DE ESTUDIO. — Se ha utilizado líquido cloacal de Buenos Aires extraído en distintos sitios de la ciudad en horas de la mañana. Era en consecuencia líquido fresco, pero que al llegar al punto de extracción se hallaba totalmente desintegrado.

Temperaturas límites 17-24°C. Fecha de extracción: Marzo y abril de 1941.

SIEMBRA Y ENRIQUECIMIENTO. — Como medio de enriquecimiento se utilizó el caldo al tetrationato de Kauffmann-Müller (K) (doble concentración). Las siembras se realizaron en la proporción de dos volúmenes de medio por uno de líquido cloacal o de la dilución correspondiente. La incubación se prolongó durante 3 días a 37°C efectuándose los aislamientos a las 24 horas y a las 72 horas.

AISLAMIENTOS: Se realizaron aislamientos en el medio de Kristensen, Lester y Jürgens, (V. B.) modificado por Hormaeche, y en agar lactosa tornasol (L. T.) procediéndose en la siguiente forma: Se toma con el asa una porción del cultivo del medio K y se efectúa una siembra superficial en medio V. B. (aislamiento); luego sin cargar el asa se continúa la siembra sobre dos placas conteniendo agar L. T. Esta operación se repite a las 72 horas. La placa con medio V. B. y las dos de L. T. se llevan a 37°C durante 24 horas,

después de lo cual se procede a observarlas con el fin de localizar las colonias sospechosas.

En el medio V. B. las bacterias del género *Salmonella* producen colonias circulares que viran el medio hacia el rosado, con bordes lisos, superficie brillante y un diámetro que oscila entre 0,5 y 2 mm. En el agar L. T. las salmonelas dan colonias que no modifican el color azul del medio, tienen superficie brillante, bordes lisos y de 1 a 2,5 mm de diámetro.

A veces se producen ligeras modificaciones en el aspecto de las colonias sospechosas, a saber: bordes poco netos, superficie ligeramente rugosa o colonias puntiformes. Estas colonias no deben desecharse y serán tenidas en cuenta en la marcha ulterior de las operaciones.

Si se obtienen colonias aisladas sospechosas en agar L. T., se pasa a la etapa siguiente, es decir, pesca de estas colonias y pruebas bioquímicas preliminares. Si por el contrario no se presentan colonias aisladas y se observa la presencia de colonias extensas de bacterias muy móviles (*Proteus*; variación H de Weil y Félix) se recurre a las colonias obtenidas en la placa con agar V. B.

Las colonias sospechosas en este medio (casi siempre impuras) se suspenden en solución fisiológica efectuando a continuación una nueva siembra en agar L. T. y V. B. Lo más frecuente es que en esta nueva siembra en agar L. T. aparezcan colonias aisladas puras. Si a pesar de ello el *proteus* u otras bacterias móviles volviesen a estar presentes, se repite la operación.

En presencia de colonias puras, se escogen 3 ó 4 de las más características y con ellas se realizan las pruebas bioquímicas preliminares. Es importante la elección de varias colonias, pues como veremos más adelante se han presentado muestras con dos o más tipos distintos de salmonelas.

PRUEBAS BIOQUÍMICAS PRELIMINARES.—Las bacterias del género *Salmonella* presentan las siguientes propiedades bioquímicas generales:

Fermentación de sacarosa: negativa; lactosa: raramente. Producción de indol: poco frecuente, no coagulan la leche. Fermentan regularmente glucosa (con o sin gas), frecuentemente manita. No hidrolizan urea y producen generalmente SH_2 .

Por lo tanto las colonias sospechosas en la etapa de aislamiento, se ensayan a fin de establecer su comportamiento frente a los azúcares y sustancias ante mencionadas, observándose los resultados a las 24 horas de incubación a 37°C.

PRUEBAS SEROLÓGICAS PRELIMINARES. — Simultáneamente con las pruebas anteriores, se ensayan las colonias sospechosas frente a un suero polivalente que contenga todos los factores aglutinantes (flagelares y somáticos) del Género. Esta operación se realiza mediante la técnica de aglutinación macroscópica rápida.

PRUEBAS BIOQUÍMICAS COMPLETAS. — Si las colonias en estudio responden en sus caracteres bioquímicos y serológicos preliminares a los que corresponden a las bacterias del género *Salmonella*, se realiza con ellas las pruebas bioquímicas completas.

Las pruebas realizadas fueron las siguientes:

Fermentación de hidratos de carbono. — Arabinosa, dextrina, dulcita, inosita, maltosa, ramnosa, salicina, sorbita, trehalosa y xilosa. Estos azúcares sumados a los anteriores hacen un total de 14 pruebas. Las lecturas se efectuaron cada 24 horas prolongándose las observaciones durante 14 días.

Fermentación de los ácidos orgánicos. — Debido a que ha sido imposible conseguir en el comercio l-tartrato, i-tartrato y mucato se ha realizado la investigación solamente sobre d-tartrato. Los ensayos se efectuaron con cultivos incubados durante 10 días a 37°C. Las lecturas se realizaron agregando a 3 ml del medio, 0,1 ml de sol. acuosa saturada de acetato de plomo. Después de agitar se deja en reposo el tubo en posición vertical durante 24 horas y luego se procede a efectuar la lectura. Se considera que el ácido orgánico fué atacado por la bacteria cuando se produce en el fondo del tubo un pequeño precipitado granular de carbonato de plomo y aparece límpido el líquido sobrenadante. En cambio si la bacteria no ha sido capaz de modificar el ácido orgánico se origina tartrato de plomo que forma un precipitado apreciable coposo y blanquecino que ocupa más de la mitad del volumen primitivo del medio.

Se tendrá especial cuidado de considerar los resultados obtenidos, en el 10º día de incubación. Sin embargo conviene realizar lecturas al 2º y 5º día con lo que es posible prever aproximadamente la descomposición del ácido.

En todos los casos se utilizarán tubos sin sembrar como controles, los cuales se someterán también a la acción de la solución saturada de acetato de plomo.

Acción sobre el medio de Bitter. — Se utiliza el medio de Bitter y col. con agregado de glucosa, dulcita, ramnosa y arabinosa. Des-

pués de realizada la siembra se incuba a 37°C y transcurridas 24 horas se procede al agregado de 2-3 gotas de solución alcohólica de rojo de metilo al 0,5 %. Se agitan los tubos y se aprecia el color que presenta el medio. Si éste vira al rojo la reacción se considera positiva (+) y si al amarillo, negativa (—). Es frecuente observar coloraciones intermedias dudosas ($\pm$) que obliga a repetir el ensayo.

Acción sobre el medio de Simmons.—Cada cepa fué sembrada en medio de Simmons con agregado de arabinosa, glucosa, dulcita o ramosa. Además, se utilizó el «sustratum» de Simmons con agregado de citrato de sodio, con objeto de apreciar si la bacteria sembrada en estas condiciones, es capaz de utilizar citrato como única fuente de carbono. La incubación se prolongó durante 14 días efectuándose lecturas cada 24 horas. Los resultados se aprecian por el viraje del indicador (amarillo naranja). En el caso del Simmons-citrato como hay liberación de álcali cuando existe desarrollo, se considera positiva la reacción cuando el indicador vira hacia el color azul intenso.

Medio glicerinado de Stern.—Realizada la siembra, se prolonga la incubación por espacio de 14 días efectuándose lecturas cada 24 horas. Se considera resultado positivo cuando el medio adquiere una intensa coloración roja (formación de ácido) o violeta (formación de aldehído). Como este medio se altera aún conservándolo al abrigo de la luz y en la heladera, conviene realizar controles sin sembrar.

PRUEBAS SEROLÓGICAS COMPLETAS.—En presencia de cultivos que respondan en un todo con los caracteres biológicos y serológicos preliminares de las bacterias del género *Salmonella*; se realizan los ensayos de clasificación serológica completa. Como puede verse en el esquema de Kauffmann-White, corresponde identificar los factores somáticos y flagelares a fin de poder establecer con certeza el tipo serológico en estudio. En nuestros ensayos hemos empleado los siguientes sueros somáticos:

I, II, III/XIX, IV, V, VI/XIV/XXIV, VI¹, VI², VII, VIII, IX, IX/XII, X, XI, XIII/XXII, XIV/XXV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXI/XXVI, XXII, XXIII, XXV, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX y Vi.

Los sueros flagelares usados fueron los siguientes:

eh, lw, z¹⁰, z¹², gms, fgt, gst, mb, 1.6., z⁴, en, gm, c, r, enx, z., z⁶, y, gpm, gp, z¹⁴, i, 1.5., 1.7., a, goq, g,q, fg. u, b, x, f. m, h, p, g, w, nz¹³, z¹⁷, z, 5, 6, 7, 3, t, s y v.

Técnica: A partir de un cultivo en agar-nutritivo de 24 horas de incubación a 37°C, se hace una suspensión densa en suero fisiológico (tubo 4 ó 5 de la escala de Mc. Farland), que constituye el antígeno.

Sobre una lámina de vidrio cuadrículada se efectúan las reacciones de aglutinación rápida, colocando en cada cuadrado una gota de los distintos sueros aglutinantes y una del antígeno. Se mezcla bien y se observan los resultados en el aglutinoscopio. El modo de reaccionar frente a los sueros diagnósticos se confronta con el esquema serológico de Kauffmann-White.

ESQUEMA DE KAUFFMANN-WHITE (17)

Tipo	Antígenos « O »	Antígenos « H »	
		Fase 1	Fase 2
Grupo A			
1 <i>S. paratyphi A</i>	[I], II, XII	<i>a</i>	—
Grupo B			
2 <i>S. paratyphi B</i>	[I], IV, V, XII	<i>b</i>	1, 2, . .
3 <i>S. abony</i>	[I], IV, V, XII	<i>b</i>	<i>enz</i> ¹⁶
4 <i>S. typhimurium</i>	[I], IV, [V], XII	<i>i</i>	1, 2, .
5 <i>S. stanley</i>	IV, V, XII	<i>d</i>	1, 2, . .
6 <i>S. heidelberg</i>	IV, V, XII	<i>r</i>	1, 2, .
7 <i>S. chester</i>	IV, [V], XII	<i>eh</i>	<i>enz</i> ¹⁷
8 <i>S. saint paul</i>	I, IV, V, XII	<i>eh</i>	1, 2, .
9 <i>S. zagreb</i>	IV, V, XII	<i>eh</i>	1, 2, .
10 <i>S. kaposvar</i>	IV, V, XII	<i>e (h)</i>	1, 5, .
11 <i>S. san diego 1</i>	IV, [V], XII	<i>eh</i>	<i>enz</i> ^{15, 17}
12 <i>S. san diego 2</i>	IV	<i>eh</i>	<i>en</i> . .
13 <i>S. arechavaleta</i>	IV, [V], XII	<i>a</i>	1, 7, .
14 <i>S. reading</i>	IV, XII	<i>eh</i>	1, 5, .
15 <i>S. derby</i>	[I], IV, XII	<i>fg</i> . .	—
16 <i>S. essen</i>	IV, XII	<i>gm</i> . .	—
17 <i>S. budapest</i>	I, IV, XII	<i>gt</i> . .	—
18 <i>S. brandenburg</i>	IV, XII	<i>lv</i>	<i>enz</i> ^{15, 17}
19 <i>S. bispeljerg</i>	I, IV, XII	<i>a</i>	<i>enz</i> ¹⁶
20 <i>S. abortus equi</i>	IV, XII	—	<i>enz</i> ¹⁶
21 <i>S. abortus ovis</i>	IV, XII	<i>c</i>	1, 6, . .
22 <i>S. abortus bovis</i>	[I], IV, XXVII, XII	<i>b</i>	<i>enz</i> ¹⁶
23 <i>S. bredeney 1</i>	I, IV, [XXVII], XII	<i>lv</i>	1, 7, . .
24 <i>S. bredeney 2</i>	I, IV	<i>lv</i>	1, 7, .
25 <i>S. schleissheim</i>	IV, XXVII, XII	<i>bz</i> ¹²	—
26 <i>S. californica</i>	IV,	<i>gmt</i>	—
27 <i>S. altendorff</i>	IV, XII	<i>c</i>	1, 7, . .

ESQUEMA DE KAUFFMANN-WHITE¹⁷ (Continuación)

Grupo C			
28 <i>S. paratyphi C</i>	VI ¹ , VI ² , VII (Vi)	c	1, 5.
29 <i>S. cholerae suis</i> 1	VI ¹ , VII	w	1, 5.
30 <i>S. cholerae suis</i> 2	VI ² , VII	c	1, 5.
31 <i>S. typhi suis</i>	VI ² , VII	c	1, 5.
32 <i>S. thompson</i>	VI ¹ , VI ² , VII..	k	1, 5.
33 <i>S. virchow</i>	VI ¹ , VI ² , VII..	.	1, 2.
34 <i>S. oranienburg</i>	VI ¹ , VI ² , VII..	ml	
35 <i>S. potsdam</i>	VI ¹ , VI ² , VII..	h	enz ^{1, 17}
36 <i>S. bareilly</i>	VI ¹ , VI ² , VII..	g	1, 5.
37 <i>S. hartford</i>	VI ¹ , VI ² , VII..	g	enz
38 <i>S. mikawasima</i>	VI ¹ , VI ² , VII..	f	enz ^{15, 17}
39 <i>S. monterideo</i> 1	VI ¹ , VI ² , VII..	gms	
40 <i>S. monterideo</i> 2	VI ¹ , VII	gms	
41 <i>S. oslo</i>	VI ¹ , VI ² , VII..	a	enz ^{2, 16}
42 <i>S. amersfoort</i>	VI ¹ , VI ² , VII..	d	enz ^{2, 16}
43 <i>S. braenderup</i>	VI ¹ , VII ² , VII..	ch	enz ^{15, 17}
44 <i>S. newport</i>	VI ¹ , VIII..	ch	1, 2, . .
45 <i>S. kottbus</i>	VI ¹ , VIII..	ch	1, 5, . .
46 <i>S. bovis moribificans</i>	VI ¹ , VIII..	r	1, 5, . .
47 <i>S. oregon</i>	VI ¹ , VIII..	d	1, 2, . .
48 <i>S. muenchen</i>	VI ¹ , VIII..	d	1, 2, . .
49 <i>S. manhattan</i>	VI ¹ , VIII..	d	1, 5, . .
50 <i>S. narashino</i>	VI ¹ , VIII..	a	enz ^{2, 16}
51 <i>S. glostrup</i>	VI ¹ , VIII..	z ¹⁰	enz ^{15, 17}
52 <i>S. lichfield</i>	VI ¹ , VIII..	lv	1, 2, . .
53 <i>S. duesseldorf</i>	VI ¹ , VIII	z ⁴ z ²⁴	—
Grupo D			
54 <i>S. typhi</i>	IX, XII, (Vi)	d	—
55 <i>S. enteritidis</i>	[I], IX, XII	gm	—
56 <i>S. dublin</i>	I, IX, XII..	gp	—
57 <i>S. rostock</i>	I, IX, XII..	gpn	—
58 <i>S. moscow</i>	IX, XII..	goq	—
59 <i>S. blegdam</i>	IX, XII..	gmq	—
60 <i>S. berta</i>	IX, XII..	f, g, t, . .	—
61 <i>S. eastbourne</i>	[I], IX, XII..	ch	1, 5, . .
62 <i>S. sendai</i>	[I], IX, XII..	a	1, 5, . .
63 <i>S. oranimon</i>	I, IX, XII..	b	1, 2, . .
64 <i>S. dar es salaam</i>	[I], IX, XII..	lv	enz ¹⁶ z ¹⁸
65 <i>S. goettingen</i>	IX, XII..	lv	enz ¹⁵
66 <i>S. panamá</i>	I, IX, XII..	lv	1, 5, . .
67 <i>S. gallinarum</i>	IX, XII	—	—

ESQUEMA DE KAUFFMANN-WHITE (Conclusión)

Grupo E			
68 <i>S. london</i>	III, X, XXVI	lv	1, 6, . .
69 <i>S. givè</i>	III, X, XXVI	lv	1, 7, . .
70 <i>S. anatum</i>	III, X, XXVI	eh	1, 6, . .
71 <i>S. muenster</i>	III, X, XXVI	eh	1, 5, . .
72 <i>S. nyborg</i>	III, X, XXVI	eh	1, 7, . .
73 <i>S. amager</i>	III, X, XXVI	y	1, 2, . .
75 <i>S. zanzibar</i>	III, X, XXVI	k	1, 5, . .
75 <i>S. shangani</i>	III, X, XXVI	d	1, 5, . .
76 <i>S. meleagridis</i>	III, X	eh	lv
77 <i>S. lexington</i>	III, X, XXVI	z ¹⁰	1, 5, . .
78 <i>S. uganda</i>	III, X, XXVI	l, z ¹³	1, 5, . .
79 <i>S. vejle</i>	III, X, XXVI	eh	1, 2, . .
80 <i>S. newington</i>	III, XV	eh	1, 6, . .
81 <i>S. zelandia</i>	III, XV	eh	1, 7, . .
82 <i>S. new brunswick</i>	III, XV	lv	1, 7, . .
83 <i>S. illinois</i>	III, XV	z ¹⁰	1, 5, . .
84 <i>S. senftenberg</i>	I, III, XIX	gst. .	—
85 <i>S. niloese</i>	I, III, XIX	d	z ⁶
86 <i>S. habana</i>	I, XIII, XXIII	fg. .	—
Otros Grupos			
87 <i>S. aberdeen</i>	XI	i	1, 2, . .
88 <i>S. rubislaw</i>	XI	r	enz
89 <i>S. poona</i>	XIII, XXII	z. .	1, 6, . .
90 <i>S. borbeck</i>	XIII, XXII	lv	1, 6, . .
91 <i>S. worthington</i>	I, XIII, XXIII	lv	z. .
92 <i>S. wichita</i>	I, XIII, XXIII	d. .	—
93 <i>S. carrau</i>	VI, XIV, XXIV	y	1, 7, . .
94 <i>S. onderstepoort</i>	[I], VI, XIV, XXV	eh	1, 5, . .
95 <i>S. huttingfoss</i>	XVI	b	enz ¹⁶
96 <i>S. gaminara</i>	XVI	d	1, 7, . .
97 <i>S. kirkee</i>	XVII	b	1, 2, . .
98 <i>S. cerro</i>	XVIII	z ⁴ z ³ z ²⁵	—
99 <i>S. kentucky</i>	(VIII) XX	i	z ⁶
100 <i>S. minnesota</i>	XXI, XXVI	b	enz ¹⁶
101 <i>S. tel aviv</i>	XXVIII	y	enz ¹⁵
102 <i>S. ballerup</i>	XXIX [Vi]	z ⁴	—
103 <i>S. urbana</i>	XXX	b	enz
104 <i>S. arizona</i>	XXXIII	z ⁴ z ³ z ²⁶	—

() Significa que no es predominante.

[] Significa que puede faltar.

. . Significa que hay restos antigénicos.

Nota: Por razones prácticas en el presente esquema no están incluidos los antígenos de menor importancia ni los cambios de estructura obtenidos por inducción artificial. Tampoco se han incluido los *S. coli* (Kauffmann) que poseen antígenos comunes con las bacterias del género *Salmonella*.

RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos en estas determinaciones se resumen en los cuadros siguientes. Las diez primeras muestras ensayadas (cuadro 1) se sembraron a razón de 50 ml, incubándose los cultivos durante 5 días a 37°C y realizando aislamiento a partir de estos cultivos a las 24 horas, 72 horas y 120 horas.

CUADRO 1

Resultados obtenidos en 10 muestras de líquido cloacal sembrando 50 ml por muestra, en medio de Kauffmann. Incubación a 37°C durante 5 días. Aislamiento a las 24, 72 y 120 horas.

Muestra Nº	Cantidad sembrada	Aislamiento			Tipo hallado
		24 h	72 h	120 h	
1	50 ml	+	—	+	<i>S. paratyphi B.</i> y <i>S. give</i>
2	50 »	—	—	—	—
3	50 »	+	—	—	<i>S. anatum</i>
4	50 »	+	—	—	<i>S. derby</i>
5	50 »	—	—	—	
6	50 »	+	—	+	<i>S. derby</i> , <i>S. typhimurium</i> y <i>S. anatum</i>
7	50 »	—	—	—	—
8	50 »	+	—	—	<i>S. bredeney</i>
9	50 »	—	—	—	—
10	50 »	—	—	—	—

En vista de los resultados obtenidos y con el objeto de establecer si la cantidad de salmonelas que existían en el líquido cloacal era considerable, en las experiencias que siguieron se redujo la porción de líquido cloacal sembrado a 5 ml, operando en un todo como anteriormente, excepción hecha del aislamiento al quinto día que se suprimió. Los resultados obtenidos se consignan en el cuadro 2.

CUADRO 2

Resultados obtenidos en 10 muestras de líquido cloacal sembrando 5 ml por muestra en medio de Kauffmann. Incubación a 37°C durante 3 días. Aislamiento a las 24 y 72 horas.

Muestra Nº	Cantidad sembrada	Aislamiento		Tipo aislado
		24 h	72 h	
11	5 ml	—	+	<i>S. anatum</i>
12	5 »	+	—	<i>S. london</i> , <i>S. newport</i> y <i>S. anatum</i>
13	5 »	+	—	<i>S. newport</i>
14	5 »	—	—	—
15	5 »	—	—	—
16	5 »	—	—	—
17	5 »	—	—	—
18	5 »	—	—	—
19	5 »	—	—	—
20	5 »	—	—	—

Con el mismo criterio y operando en idénticas condiciones, se redujo la porción sembrada a 1 ml, habiendo otenido, no obstante, resultado positivo en un caso (ver cuadro 3).

CUADRO 3

Resultados obtenidos en diez muestras de líquido cloacal, sembrando 1 ml por muestra en medio de Kauffmann. Incubación a 37°C, durante 3 días. Aislamiento a las 24 y a las 72 horas.

Muestra Nº	Cantidad sembrada	Aislamiento a las		Tipo aislado
		24 h	72 h	
21	1 ml	—	—	—
22	1 »	+	—	<i>S. paratyphi B</i>
23	1 »	—	—	—
24	1 »	—	—	—
25	1 »	—	—	—
26	1 »	—	—	—
27	1 »	—	—	—
28	1 »	—	—	—
29	1 »	—	—	—
30	1 »	—	—	—

Finalmente, en las 10 últimas muestras se utilizó para la siembra una combinación de porciones, a saber: 5 ml, 1 ml y 0,1 ml, con el objeto de poder aplicar el cálculo del N. M. P. (número más probable por 100 ml) a los resultados obtenidos. Estos resultados demostraron, sin embargo, la heterogénea distribución de las bacterias del género *Salmonella* en el líquido cloacal, lo que unido al número relativamente reducido de nuestras experiencias, resta valor práctico a este aspecto del ensayo efectuado. Los resultados obtenidos pueden apreciarse en el cuadro siguiente:

CUADRO 4

Resultados obtenidos en 10 muestras de líquido cloacal, sembrando 5 ml, 1 ml y 0,1 ml simultáneamente, en medio de Kauffmann. Incubación a 37°C durante 3 días. Aislamiento a las 24 y 72 horas.

Muestra Nº	Cantidad sembrada	Aislamiento a las		Tipo aislado
		24 hs	72 hs	
31	5 ml	—	—	—
	1 »	—	—	—
	0,1 »	—	—	—
32	5 »	—	—	—
	1 »	+	—	<i>S. minnesota</i>
	0,1 »	—	—	—
33	5 »	—	—	—
	1 »	—	—	—
	0,1 »	—	—	—
34	5 »	—	—	—
	1 »	—	—	—
	0,1 »	—	—	—
35	5 »	—	—	—
	1 »	—	—	—
	0,1	—	—	—
36	5	—	—	—
	1 »	—	—	—
	0,1	—	—	—
37	5	+	—	<i>S. newport</i>
	1 »	+	—	<i>S. newport</i>
	0,1 »	+	—	<i>S. newport</i>
38	5	+	—	<i>S. anatum</i> , <i>S. monteideo</i> y <i>S. newport</i>
	1 »	—	+	<i>S. newport</i> y <i>S. monteideo</i>
	0,1	—	+	<i>S. anatum</i> y <i>S. monteideo</i>
39	5	—	—	—
	1 »	—	—	—
	0,1	—	—	—
40	5	—	—	—
	1 »	—	—	—
	0,1	—	—	—

CUADRO 5

Frecuencia de los tipos de salmonelas aislados en el líquido cloacal de Buenos Aires.

Muestra N	Tipos hallados
2	<i>S. paratyphi B.</i> , <i>S. give</i>
4	<i>S. anatum</i>
5	<i>S. derby</i>
7	<i>S. derby</i> , <i>S. thyphimurium</i> y <i>S. anatum</i>
9	<i>S. bredeney</i>
11	<i>S. anatum</i>
12	<i>S. london</i> , <i>S. newport</i> , <i>S. anatum</i>
13	<i>S. newport</i>
22	<i>S. paratyphi B.</i>
32	<i>S. minnesota</i>
37	<i>S. newport</i>
38	<i>S. anatum</i> , <i>S. monteideo</i> y <i>S. newport</i>

S. anatum 5; *S. newport* 4; *S. derby* 2; *S. parathyphi B.* 2; *S. london*, *S. thyphimurium*, *S. minnesota*, *S. monteideo*, *S. bredeney* y *S. give* 1.

Propiedades bioquímicas de los distintos tipos de salmon

	Adonita	Arabinosa	Dextrosa	Dulcitol	Glucosa	Inosita	Lactosa	Maltosa	Manita	Ramposa	Sacarosa
<i>S. anatum</i>	— ¹⁴ Ag ¹	— ¹⁴ AG ¹	AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹¹	— ¹¹	AG ¹	AG ¹	Ag ¹	— ¹⁴
<i>S. newport</i>	— ¹⁴ AG ¹	— ¹¹ AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹¹	— ¹¹	AG ¹	AG ¹	Ag ¹	— ¹⁴	— ¹⁴
<i>S. derby</i>	— ¹⁴ AG ¹	— ¹⁰ AG ¹	AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹³	AG ¹	AG ¹	Ag ¹	— ¹⁴	— ¹⁴
<i>S. paratyphi B.</i>	— ¹¹ Ag ¹	— ¹⁴ AG ¹	AG ¹	AG ¹	a ¹	— ¹¹	AG ¹	AG ¹	Ag ¹	— ¹⁴	— ¹⁴
<i>S. london</i>	— ¹⁴ AG ¹	a ¹	AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹⁴	AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹⁴	— ¹⁴
<i>S. typhimurium</i>	— ¹⁴ Ag ¹	— ¹⁴ AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹⁴	— ¹⁴	AG ¹	AG ¹	Ag ¹	— ¹⁴	— ¹⁴
<i>S. minnesota</i>	— ¹⁴ Ag ¹	— ¹⁴ AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹⁴	— ¹⁴	AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹⁴	— ¹⁴
<i>S. montevideo</i>	— ¹⁴ AG ¹	a ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹⁴	— ¹⁴	AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹⁴	— ¹⁴
<i>S. bredeney</i>	— ¹⁴ A ¹	— ¹⁴ AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹⁴	— ¹⁴	AG ¹	AG ¹	A ¹	— ¹⁴	— ¹⁴
<i>S. give</i>	— ¹⁴ Ag ¹	— ¹⁴ AG ¹	AG ¹	AG ¹	AG ¹	— ¹⁴	AG ¹	AG ¹	A ¹	— ¹⁴	— ¹⁴

Interpretación

AG¹: ácido y gas luego de 1 día de incubación a 37°.A¹: ácido solamente.

a: escasa producción de ácido.

g: escasa producción de gas.

RO 6

lados del líquido cloacal de la ciudad de Buenos Aires.

	Trihalosa	Xilosa	Acidos orgánicos				Bitter					Simmons					H.S.	Leche tornasolada	Sucul.	Gelatina	Indol
			di tartrato	i-tartrato	i-tartrato	Mezato	Citrato	Arabinosa	Dulcitol	Celulosa	Ramnosa	Arabinosa	Dulcitol	Celulosa	Ramnosa	Citrato					
71	AG ¹	AG ¹	+ ²	×	×	×	×	+	±	+	+	+ ²	+ ⁵	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	azul	+ ³	14	3
71	AG ¹	AG ¹	+ ²	×	×	×	×	+	±	+	±	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	azul	+	14	3
71	AG ¹	AG ¹	+ ¹	×	×	×	×	+	±	+	+	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	azul	+ ²	14	3
71	AG ¹	AG ¹	+ ¹⁰	×	×	×	×	+	—	+	+ ²	+ ²	+ ⁴	+ ¹	+ ²	+ ²	+ ¹	azul	+	14	3
71	AG ¹	AG ¹	+ ⁵	×	×	×	×	+	±	+	+	+ ¹	+ ³	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	azul	+	14	3
71	AG ¹	AG ¹	+ ⁵	×	×	×	×	+	—	+	+	+ ²	+ ¹⁴	+ ³	+ ²	+	+ ¹	azul	+ ¹	14	3
71	AG ¹	AG ¹	+ ²	×	×	×	×	±	—	+	+	+ ¹	+ ³	+ ¹	+ ²	+ ¹	+ ¹	azul	+ ¹	14	3
71	AG ¹	AG ¹	+ ²	×	×	×	×	+	±	+	+	+ ²	+ ²	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	azul	+ ¹	14	3
71	AG ¹	AG ¹	+ ²	×	×	×	×	+	±	+	+	+ ²	+ ²	+ ¹	+ ²	+ ¹	+ ¹	azul	± ⁷	14	3
71	AG ¹	AG ¹	+ ¹⁰	×	×	×	×	+	±	+	+	+ ¹	+ ³	+ ¹	+ ²	+ ¹	+ ¹	azul	+	14	3

el cuadro:

-14: sin acción hasta el 14 día de incubación a 37°C.

: dudoso.

: no se realizó la prueba (ver pág. 422).

CUADRO 7

Características serológicas de las salmonelas aisladas del líquido cloacal de la ciudad de Buenos Aires.

Nº de la Muestra	Factores somáticos	Factores flagelares		Tipo
		Fase 1	Fase 2	
2	IV, V	<i>b</i>	1, 2, 3..	<i>S. paratyphi B.</i>
2	III, X, XXVI	<i>lw</i>	1, 7..	<i>S. give</i>
4	III, X, XXVI	<i>eh</i>	1, 6..	<i>S. anatum</i>
5	IV	<i>fg</i>	—	<i>S. derby</i>
7	IV	<i>fg</i>	—	<i>S. derby</i>
7	IV, V	<i>i</i>	1, 2, 3..	<i>S. typhimurium</i>
7	III, X, XXVI	<i>eh</i>	1, 6..	<i>S. anatum</i>
9	I, IV, XXVII	<i>lw</i>	1, 7..	<i>S. bredeney</i>
11	III, X, XXVI	<i>eh</i>	1, 6..	<i>S. anatum</i>
12	III, X, XXVI	<i>lw</i>	1, 6..	<i>S. london</i>
12	VI, VIII	<i>eh</i>	1, 2, 3..	<i>S. newport</i>
12	III, X, XXVI	<i>eh</i>	1, 6..	<i>S. anatum</i>
13	VI, VIII	<i>eh</i>	1, 2, 3..	<i>S. newport</i>
22	IV, V	<i>b</i>	1, 2, 3..	<i>S. paratyphi B.</i>
32	XXI, XXVI	<i>b</i>	<i>enzx</i> ¹⁶	<i>S. minnesota</i>
37	VI, VIII	<i>eh</i>	1, 2, 3..	<i>S. newport</i>
38	III, X, XXVI	<i>eh</i>	1, 6..	<i>S. anatum</i>
38	VI, VII	<i>gms</i>	—	<i>S. montevideo</i>
38	VI, VIII	<i>eh</i>	1, 2, 3..	<i>S. newport</i>

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

ENRIQUECIMIENTO. — El método de enriquecimiento utilizado (medio de Kauffmann) impide prácticamente el desarrollo de la flora bacteriana Gram positiva, como así también el de las bacterias coliformes, a pesar de la enorme cantidad que de éstas se encuentra en el líquido cloacal. De los dos tipos principales: *B. coli fecal* y *B. aerógenes*, el primero es mucho más inhibido en su desarrollo

que el segundo. No obstante, con cierta frecuencia se encuentra durante las etapas de aislamiento, colonias de *B. coli fecal* además de las de *B. aerógenes*, lo que indicaría que el medio tiene en las condiciones que se utiliza, acción simplemente bacteriostática. Sin embargo, las colonias de bacterias coliformes que aparecen en los aislamientos, no significan un inconveniente apreciable.

En cambio, no es posible decir lo mismo respecto de otras clases de bacterias que abundan en el líquido cloacal, a saber: bacterias pertenecientes al género *Proteus* y *Alcaligenes*. Las primeras no son inhibidas en su desarrollo por el medio de Kauffmann e interfieren seriamente, como veremos más adelante, el aislamiento de las salmonelas cuando se utilizan los medios sólidos de agar lactosa tornasol y agar al verde brillante, según indicaciones de Kristensen, Lester y Jürgens. Las segundas presentan propiedades culturales (en los medios de aislamiento utilizados) tan similares a las bacterias del género *Salmonella*, que obliga a continuar la investigación hasta las etapas de clasificación bioquímica preliminar. Esta clase de bacterias son abundantes en el líquido cloacal, existiendo por otra parte otras que actúan en forma similar en las etapas de aislamiento y que además lo hacen en la clasificación bioquímica preliminar, lo que obliga a llegar, innecesariamente, hasta la marcha bioquímica completa.

El mayor número de bacterias del género *Salmonella* ha sido aislado sin mayores inconvenientes del medio de Kauffmann en las primeras 24 horas de incubación a 37°C. Sin embargo, sería poco prudente suspender los aislamientos al cabo de este tiempo, pues hemos podido comprobar, y esto confirma los resultados de otros autores, que es posible después de una lectura negativa a las 24 horas, obtener una positiva a las 72 horas y aún a las 120 horas.

AISLAMIENTO. — Es evidente que la combinación de los medios de agar lactosa tornasol y el de Kristensen, Lester y Jürgens para el aislamiento en cultivo puro de las bacterias del género *Salmonella*, presenta una serie de ventajas.

En el medio agar lactosa tornasol, carente de acción inhibidora, este género de bacterias se desarrolla perfectamente, originando colonias casi siempre puras, que no modifican el color del indicador. Tiene el inconveniente, por lo mismo que no es inhibitorio, que permite el desarrollo de colonias de bacterias que pertenecen al género *Proteus* (variación H. de Weil y Félix), que invaden las del género *Salmonella* imposibilitando su aislamiento. Cuando esto

ocurre, corresponde recurrir a la placa con medio de Kristensen, Lester y Jürgens.

En este medio las salmonelas producen colonias que enrojecen el agar, desarrollándose sin inconveniente; además, otra de las ventajas del medio es que el *Proteus*, si bien no es inhibido, se desarrolla en variación «O», vale decir, dando colonias redondas circunscritas.

Sin embargo, de ser posible es preferible el aislamiento sobre agar lactosa tornasol, pues en el medio de Kristensen, Lester y Jürgens es menos frecuente la obtención de cultivos puros a partir de colonias aisladas, y además las bacterias normalmente ciliadas se desarrollan en su variación «O», siendo necesario en consecuencia la obtención de nuevos cultivos en medios sin inhibidores.

RESULTADOS. — Los resultados obtenidos tienen, a nuestro juicio, valor informativo. Como se ha indicado anteriormente, son escasos los antecedentes de trabajos como el que nos ocupa, y si bien se ha investigado y realizado estudios sobre la presencia de *S. typhi* y *paratyphi* A. y B. en muchos líquidos cloacales, la investigación en conjunto de las bacterias del género *Salmonella* en líquidos cloacales no ha sido abordada en forma completa (hasta clasificación de tipo), a estar de la literatura que poseemos. Tiene ésta su explicación si se considera que, por una parte recién ahora se dispone de medios de investigación bastante seguros y por otra, un trabajo de esta índole significa un despliegue de material y trabajo considerables para un laboratorio que no tenga organizada una sección dedicada exclusivamente a esta clase de investigaciones.

Esta falta de antecedentes (ninguno de nuestro conocimiento) impide deducir si la cantidad de bacterias pertenecientes al género *Salmonella*, aisladas de nuestro líquido cloacal, es superior o inferior al de otras ciudades con los mismos adelantos sanitarios que la nuestra, siendo a nuestro juicio el material acumulado muy reducido para deducir conclusiones de valor sanitario o epidemiológico. Por tal razón, estas experiencias se están continuando a fin de obtener mayor experiencia al respecto.

CONCLUSIONES

1) El examen bacteriológico de 40 muestras de líquido cloacal obtenido de distintas partes de la ciudad de Buenos Aires, ha permitido aislar en 14 muestras bacterias pertenecientes al género *Salmonella*.

2) A juicio de los autores, la siembra en medio de Kauffmann seguida de aislamiento en medio agar lactosa tornasol y agar Kristensen, Lester y Jürgens permite aislar con marcado éxito esta clase de bacterias.

3) La clasificación bioquímica y serológica de las cepas aisladas ha conducido al hallazgo de los siguientes tipos, en orden de frecuencia: *S. anatum*, *S. newport*, *S. derby*, *S. paratyphi B.*, *S. give*, *S. bredeney*, *S. london*, *S. minnesota*, *S. typhimurium* y *S. montevideo*.

Los autores desean dejar constancia de su agradecimiento al Profesor Dr. ESTENIO HORMAECHÉ por los materiales oportunamente facilitados y por la tarea de verificación de tipos realizada.

APENDICE

Medios de cultivo

MEDIO DE ENRIQUECIMIENTO AL TETRATONATO (KAUFFMANN) (6)

Composición (Doble concentración):

Caldo peptonado común (estéril)	90	ml
Carbonato de calcio estéril	9	g
Sulf. de hiposulfito de sodio	20	ml
Sol. iodo-iodurada	4	ml
Bilis de buey (estéril)	10	ml
Sol. acuosa de verde brillante	1,95	ml

Solución de hiposulfito de sodio:

Hiposulfito de sodio puro y cristalizado	50	g
Agua destilada	100	ml
(Se esteriliza en autoclave).		

Solución iodo-iodurada:

Iodo metálico resublimado	20	g
Ioduro de potasio	25	g
Ag. dest. C. S. p.	100	ml

Solución acuosa de verde brillante:

Verde brillante DBg ₁	0,5	g
Agua destilada esterilizada, C. S. p.	100	ml

Al caldo peptonado se le agrega el carbonato de calcio y el hiposulfito, se mezclan bien y luego se agrega la bilis con el verde brillante. Se reparte estérilmente en recipientes estériles agitando constantemente para evitar que se deposite el carbonato de calcio.

MEDIO DE KRISTENSEN, LESTER Y JÜRGENS (7) (MODIFICADO POR HORMAECHÉ)

Extracto de carne (Swift)	5	g
Peptona (Parke-Davies)	10	g
Cloruro de sodio	5	g
Sacarosa (purísima)	10	g
Lactosa (purísima)	10	g

Solución rojo de fenol (*)	40 ml
Agar	25 g
Agua destilada	1000 ml

Disolver a 100°C todas las sustancias con excepción de la sacarosa y lactosa; filtrar, agregar los azúcares y llevar a pH 7-7.2.

Agregar 1,5 ml por litro de solución de verde brillante (DBg₁) al 0,5 %; agitar bien y repartir en frascos Erlenmeyer.

MEDIO DE BITTER (12)

Solución salina:

Fosfato disódico	0,5 g
Sulfato de amonio	1 g
Citrato de sodio	2 g
Cloruro de sodio	5 g
Peptona	0,05 g
Agua destilada C. S. p.	1000 ml

Se agregan los ingredientes al agua destilada y luego por agitación y suave calentamiento se obtiene la disolución de los sólidos. Se esteriliza en autoclave a 110°C, durante 20 minutos. Luego se agregan los azúcares (estériles por tyndalización) de tal manera que la concentración final de los mismos sea del 1 % (glucosa, arabinosa y dulcita), la ramnosa al 0,50 %.

(*) *Solución de rojo de fenol:*

HONa 0.1 N	40 ml
Rojo de fenol	1 g
Agua destilada	460 ml

Agar lactosa-tornasol:

Maceración de carne	2000 ml
Caldo Martín	1000 ml
Agar fermentado	75 g
	pH 7,6

Se colocan en un recipiente calentando hasta que el agar funda, luego se esteriliza en autoclave (100°C - 20 minutos) y se agrega mientras está fundido y alrededor de 50-60°C:

Lactosa (esterilizada por tyndalización)	20 g
Tintura de tornasol (estéril)	200 ml

Se agita para obtener una buena mezcla, se reparte en cajas de Petri estériles. Este medio se contamina con facilidad. Hay que tener presente que la tintura de tornasol varía en su sensibilidad (distintas marcas) y muchas veces no se obtiene el medio de color azul, sino celeste o aún grisáceo; conviene en estos casos reemplazar la tintura de tornasol.

Maceración de carne: técnica corriente.

Caldo Martín: técnica corriente.

Agar fermentado: A la maceración de carne con el agar se le agregan 2 gramos por litro de levadura de cerveza y 1 % de glucosa, se deja 24 horas a temperatura ambiente. Luego se hierve a 100°C durante 20 minutos, se filtra y se esteriliza.

MEDIO DE SIMMONS (13)

A. *Solución salina:*

Fosfato ácido de sodio y amonio $[\text{Na}(\text{NH}_4)\text{HPO}_4]$	1,5 g
Fosfato de potasio (KH_2PO_4)	1 g
Sulfato de magnesio	0,2 g
Agua destilada C. S. p.	1000 ml

B. *Soporte:*

Agar lavado	20 g
-------------------	------

Se pesan 20 gramos de agar y se corta en trozos pequeños. Se colocan éstos dentro de un recipiente y se lavan durante 2 días con agua destilada cambiando el agua 3 ó 4 veces por días. Después se agrega la solución salina y se lleva durante 10 minutos al autoclave para disolver el agar (120°C). Se retira del autoclave y se filtra a través de algodón. A causa del agua embebida por el agar hay un aumento de volumen entre 100 y 250 ml. Se reparte en frascos a razón de 200 ml y se esteriliza a 110°C durante 20 minutos.

Cuando se va a usar se funde y se agregan los azúcares (glucosa, ramnosa, dulcita y arabinosa) y el citrato de sodio a razón de 0,50 g por cada 200 ml de agar (*). Además se agregan para cada 200 ml de medio 2 ml de azul de bromotimol en solución alcohólica al 1,5 %. Se esteriliza en autoclave abierto. El medio presenta una vez frío una coloración verdosa y debe conservarse en la heladera.

MEDIO CON ÁCIDOS ORGÁNICOS (14-16)

Peptona	1 g
HONa 0,1 N	0,7 ml
Sol. azul de bromotimol	1,2 ml
Agua destilada	100 ml

(Esterilizar a 115°C durante 15 minutos).

Solución de azul de bromo-timol:

Azul de bromo-timol	1 g
HONa 0,1 N	25 ml
Agua destilada	475 ml

Los ácidos (d-tartrato, l-tartrato, i-tartrato, mucato y citrato) se agregan en la proporción del 1 %. Los levógiros al 0,50 %. Agregar HONa 0,2 N hasta obtener pH 7,4 y se lleva durante 10 minutos en autoclave abierto.

MEDIO GLICERINADO DE STERN (15)(**)

Caldo fermentado	100 ml
Sol. sat. a 37°C de fucsina básica	V-VI gotas
Sol. hiposulfito de sodio al 10 % (reciente)	2 ml
Sol. acuosa de crisoidina al 0,25 %	1 ml
Hidrato de carbono (*)	1 g

(*) Si se desea preparar agar-urea en este tiempo se agrega una sol. tyndalizada de urea de tal manera que la concentración final de ésta en el medio sea 1 %.

(**) Para las bacterias del género *Salmonella* se utiliza la glicerina (propanetriol 1, 2, 3). Este medio debe ser conservado en la heladera y al abrigo de la luz; a pesar de estas precauciones después de 30 días comienza a alterarse.

Disolver en frío y esterilizar en autoclave a 120°C durante 15 minutos. Conservar al abrigo de la luz.

Agar blando:

Extracto de carne	3 g
Peptona	10 g
Cloruro de sodio	5 g
Gelatina	80 g
Agua destilada	1000 ml

Disolver y ajustar a pH 7,2-7,4. Repartir en tubos a razón de 10 ml por tubo y esterilizar durante 20 minutos a 100°C. En el momento del uso fundir nuevamente.

MEDIO PARA ESTUDIAR LA FERMENTACIÓN DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

Peptona	5 g
Cloruro de sodio	5 g
Agua destilada C. S. p.	1000 ml
Indicador de Andrade	10 ml

Preparación del indicador de Andrade:

Fucsina básica	0,25 g
HONaN	16 ml
Agua destilada	1000 ml

Se le agrega a la fucsina el agua y luego el hidróxido de sodio. Una vez bien mezclados se deja en reposo 3 ó 4 horas y finalmente se filtra.

Preparación del medio nutritivo: Se agrega al agua destilada la peptona y el cloruro de sodio, los que se disuelven agitando y favoreciendo con suave calentamiento.

Se ajusta la reacción a pH 7,2-7,3. Se incorpora el indicador y luego los azúcares deseados, previamente esterilizados por tyndalización, de tal manera que su concentración en el medio sea al 1 %. El medio se reparte estérilmente en tubos estériles en cuyo interior tienen una campana Durham de fermentación. La acidez se nota cuando el medio adquiere una coloración rojo vino.

Preparación de sueros diagnósticos aglutinantes. — Sueros somáticos: Se ensaya previamente la cepa, mediante aglutinación con solución de tripaflavina al 1:2000. Debe reaccionar negativamente (forma S).

Comprobada la cepa, se siembra en agar nutritivo y se incuba 24 horas a 37°C. Luego se agrega solución fisiológica y antes de inocular el material se prueba nuevamente frente a tripaflavina y a los factores aglutinantes somáticos mediante pruebas de aglutinación rápida. La suspensión bacteriana se lleva aproximadamente (nefelometría) a 2000 millones de bacterias por ml y este antígeno se somete a calentamiento en un baño de agua durante 2 horas a 100°C con objeto de destruir los antígenos ciliares. Se elige un conejo adulto (no muy viejo) y se comienza a inocular por vía intravenosa 0,25, 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3 y 4 ml respectivamente, con un día o dos de intervalo. Luego de la última inoculación, se deja en reposo el conejo durante 10 días y al final de este tiempo, previo ayuno de 24 horas, se sangra a blanco por carótida. La sangre se recibe estérilmente en frascos estériles. Se deja en reposo para poder más tarde separar el suero del coágulo por sifonaje aséptico. Luego se procede a titular el suero frente a la cepa inoculada mediante las técnicas de aglutinación macroscópica lenta y rápida (toque).

Si se desean obtener factores somáticos puros, se procede a la saturación de aglutininas.

Preparación de sueros flagelares: Se utilizan cepas bien móviles, con cilias perfectamente desarrolladas (cultivos en agar de 18 horas de incubación a 37°C). Se puede sembrar en caldo a temperatura ambiente o en agar blando con el fin de estimular la producción de cilias.

Se prepara el antígeno en igual forma que la indicada en la preparación de sueros somáticos, teniendo la precaución de no calentarlo. Para destruir la vitalidad y conservar el poder antigénico flagelar se formula el antígeno al 0,2 %.

Se procede como ya se ha indicado anteriormente y una vez obtenido el suero se titula y luego se saturan los factores somáticos.

Si se desean obtener factores flagelares puros, deberá procederse por saturación con cepas convenientemente elegidas, así por ejemplo, si tenemos un suero flagelar *lv* y se desea obtener el factor *v* elegiremos una salmonela que posea *lv*.

Se tendrá especial cuidado del fenómeno de variación de fase, principalmente si las salmonelas utilizadas son bitásicas. En tal caso se procederá a seleccionar por aislamiento y repetidas pruebas serológicas de aglutinación rápida la fase elegida. Si la salmonela elegida se encuentra persistentemente en la fase que no interesa se puede inducir la variación utilizando el método de Sven Gard que se basa en la primitiva técnica de Scott y que consiste en sembrar la salmonela problema en agar blando más el suero flagelar homólogo.

La salmonela crecerá en este medio produciendo colonias de las cuales es fácil obtener la fase flagelar deseada.

BIBLIOGRAFIA

1. HORMAECHÉ, E., PELUFFO, C. A. y ALEPPO, P. L.: *Arch. Urug. de Med. Cir. y Espec.*, IX, Nº 2, p. 113 (1936).
2. HORMAECHÉ, E.: *Arch. Urug. de Pediatría del Uruguay*, X, Nº 8, p. 445 (1939).
3. BONABA, J., CARRAU, A., HORMAECHÉ, E., ZERBINO, V., ALEPPO, P. L., PELUFFO, C. A., PELUFFO, E., PRADERI, J. A., RAMÓN GUERRA, A. y SURRACO, N. L.: *Inf. Ofic. Soc. Urug. de Pediatría a la Xª Jornada Ped. Rioplatense* (1940).
4. HORMAECHÉ, E., PELUFFO, C. A. y ALEPPO, P. L.: *Arch. Urug. de Pediatría*, XI, Nº 1, p. 8 (1940).
5. MUELLER, L.: *Compt. Rend. Soc. Biol.*, LXXXIX, p. 434 (1923).
6. KAUFFMANN, F.: *Centr. Bakt.*, I. Abt., Orig., CXII, p. 148 (1930-1931).
7. ver KAUFFMANN, F.: *Zeit. Für Hyg.*, CXVII, p. 26 (1935).
8. LEIFSON, E. J.: *Amer. J. of Hyg.*, XXIV, p. 422 (1936).
9. WILSON, W. J. y BLAIR, E. M.: *J. Path. Bact.*, XXIX, p. 310 (1926).
10. WILSON, W. J. y BLAIR, E. M.: *J. of Hyg.*, XXVI, p. 374 (1927).
11. WILSON, W. J. y BLAIR, E. M.: *J. of Hyg.*, XXXI, p. 139 (1931).
12. BITTER, L., WEIGMANN, F. y HABS, H.: *Münch. Med. Wschr.*, LXXIII, p. 940 (1926).
13. SIMMONS: *J. of Inf. Dis.*, XXXIX, p. 209 (1926).
14. KAUFFMANN, F.: *Zeit. f. Hyg.*, CXVII, p. 431 (1935).
15. STERN, W.: *Zbl. Bakt.*, LXXVIII, p. 481 (1916).
16. BROWN, H. C., DUNCAN, J. T. y HENRY, T. A.: *J. Hyg., Camb.*, XIII, p. 335 (1913).
17. KAUFFMANN, F.: *Die Bakteriologie der Salmonella-Gruppe*. Ed. E. Munksgaard. Kopenhagen (1941).

UNA SOLUCION DE AJUSTAMIENTO POR MINIMOS CUADRADOS S
Y TABULACION DE LOS COEFICIENTES PARAMETRICOS DE FUNCION
BASES, POR LA DRA. ELEN

7. — COEFICIENTES PARAMETRICOS DE LA FUNCION

N	D_5	E_5	F_5
6	3,4545146	— 1,6956145	2,0081575 . 10^{-1}
8	6,5826713 . 10^{-1}	— 1,8165535 . 10^{-1}	1,0489450 . 10^{-2}
10	2,8642463 . 10^{-1}	— 4,6604810 . 10^{-2}	1,6204594 . 10^{-3}
12	1,5924419 . 10^{-1}	— 1,7285512 . 10^{-2}	4,0429844 . 10^{-4}
14	9,2892134 . 10^{-2}	— 7,2401202 . 10^{-3}	1,1978505 . 10^{-4}
16	6,0645548 . 10^{-2}	— 3,5671804 . 10^{-3}	4,5508311 . 10^{-5}
18	4,1868427 . 10^{-2}	— 1,9271140 . 10^{-3}	1,9267244 . 10^{-5}
20	2,6138058 . 10^{-2}	— 9,6787163 . 10^{-4}	1,0562038 . 10^{-5}
22	2,2464764 . 10^{-2}	— 6,8406526 . 10^{-4}	4,5324069 . 10^{-6}
24	1,7185941 . 10^{-2}	— 4,3807662 . 10^{-4}	2,4317213 . 10^{-6}
26	1,3448322 . 10^{-2}	— 2,9124203 . 10^{-4}	1,3736695 . 10^{-6}
28	1,0724308 . 10^{-2}	— 1,9979548 . 10^{-4}	8,1092970 . 10^{-7}
30	8,8397900 . 10^{-3}	— 1,4319503 . 10^{-4}	5,0349739 . 10^{-7}
32	7,1419047 . 10^{-3}	— 1,0152817 . 10^{-4}	3,1457804 . 10^{-7}
34	5,9466191 . 10^{-3}	— 7,4789801 . 10^{-5}	2,0504060 . 10^{-7}
36	4,9964628 . 10^{-3}	— 5,5993052 . 10^{-5}	1,3680562 . 10^{-7}
38	4,0432272 . 10^{-3}	— 4,0500267 . 10^{-5}	8,8753508 . 10^{-8}
40	3,4779511 . 10^{-3}	— 3,1224769 . 10^{-5}	6,1372870 . 10^{-8}
42	3,0422300 . 10^{-3}	— 2,4828541 . 10^{-5}	4,4311535 . 10^{-8}
44	2,6677682 . 10^{-3}	— 1,9895140 . 10^{-5}	3,2325654 . 10^{-8}
46	2,3470945 . 10^{-3}	— 1,6004932 . 10^{-5}	2,3836106 . 10^{-8}
48	2,0778628 . 10^{-3}	— 1,2989793 . 10^{-5}	1,7770040 . 10^{-8}
50	1,8379196 . 10^{-3}	— 1,0618265 . 10^{-5}	1,3387586 . 10^{-8}
52	1,6327305 . 10^{-3}	— 8,7194490 . 10^{-6}	1,0164109 . 10^{-8}
54	1,4627333 . 10^{-3}	— 7,2445124 . 10^{-6}	7,8300790 . 10^{-9}
56	1,3122531 . 10^{-3}	— 6,0430459 . 10^{-6}	6,0726902 . 10^{-9}
58	1,1688945 . 10^{-3}	— 5,0177592 . 10^{-6}	4,7000880 . 10^{-9}
60	1,0673865 . 10^{-3}	— 4,2811283 . 10^{-6}	3,7467635 . 10^{-9}
62	9,6759714 . 10^{-4}	— 3,6341855 . 10^{-6}	2,9783250 . 10^{-9}
64	8,7973112 . 10^{-4}	— 3,0997177 . 10^{-6}	2,3837458 . 10^{-9}
66	8,0211403 . 10^{-4}	— 2,6579388 . 10^{-6}	1,9217896 . 10^{-9}
68	7,3366167 . 10^{-4}	— 2,2899354 . 10^{-6}	1,5595790 . 10^{-9}
70	6,7198320 . 10^{-4}	— 1,9790682 . 10^{-6}	1,2718104 . 10^{-9}
72	6,1744794 . 10^{-4}	— 1,7186564 . 10^{-6}	1,0438547 . 10^{-9}
74	5,6865118 . 10^{-4}	— 1,4982380 . 10^{-6}	8,6140423 . 10^{-10}
76	5,2486027 . 10^{-4}	— 1,3109540 . 10^{-6}	7,1452703 . 10^{-10}
78	4,8545119 . 10^{-4}	— 1,1510372 . 10^{-6}	5,9553227 . 10^{-10}
80	4,4955653 . 10^{-4}	— 1,0131658 . 10^{-6}	4,9828056 . 10^{-10}
82	4,1771566 . 10^{-4}	— 8,9601800 . 10^{-7}	4,1940369 . 10^{-10}
84	3,8853200 . 10^{-4}	— 7,9414529 . 10^{-7}	3,5420645 . 10^{-10}
86	3,6200375 . 10^{-4}	— 7,0585977 . 10^{-7}	3,0033800 . 10^{-10}
88	3,3781471 . 10^{-4}	— 6,2905392 . 10^{-7}	2,5561635 . 10^{-10}
90	3,1580453 . 10^{-4}	— 5,6218821 . 10^{-7}	2,1839224 . 10^{-10}
92	2,9562091 . 10^{-4}	— 5,0359721 . 10^{-7}	1,8720881 . 10^{-10}
94	2,7711519 . 10^{-4}	— 4,5217368 . 10^{-7}	1,6100809 . 10^{-10}
96	2,6237092 . 10^{-4}	— 4,0695470 . 10^{-7}	1,3892532 . 10^{-10}
98	2,4451784 . 10^{-4}	— 3,6704277 . 10^{-7}	1,2022444 . 10^{-10}
100	2,3012092 . 10^{-4}	— 3,3173782 . 10^{-7}	9,4906854 . 10^{-11}

SUN LOS POLINOMIOS DE GAUSS, MEDIANTE LA DETERMINACION
NES PARABOLICAS DE 1º A 5º GRADO, PARA SERIES HASTA DE 100
BERJMAN (*Conclusión*)

PARABOLICA DE AJUSTAMIENTO DE QUINTO GRADO

N : par

L_5	M_5	N_5	N
1,1510398	— 1,4109553 . 10^{-1}	1,7808623 . 10^{-2}	6
5,7929410 . 10^{-2}	— 3,5523497 . 10^{-3}	2,2435897 . 10^{-4}	8
8,8796620 . 10^{-3}	— 3,3119658 . 10^{-4}	1,2820513 . 10^{-5}	10
2,2099231 . 10^{-3}	— 5,5721824 . 10^{-5}	1,4642302 . 10^{-6}	12
6,6673899 . 10^{-4}	— 1,2155672 . 10^{-5}	2,3153661 . 10^{-7}	14
2,4838502 . 10^{-4}	— 3,4316998 . 10^{-6}	4,9614985 . 10^{-8}	16
1,0513524 . 10^{-4}	— 1,1907600 . 10^{-6}	1,2943044 . 10^{-8}	18
4,2516910 . 10^{-5}	— 3,7147597 . 10^{-7}	3,4028333 . 10^{-9}	20
2,4796582 . 10^{-5}	— 1,7789046 . 10^{-7}	1,3425695 . 10^{-9}	22
1,3261942 . 10^{-5}	— 7,9950905 . 10^{-8}	5,0582630 . 10^{-10}	24
7,4934614 . 10^{-6}	— 3,8408376 . 10^{-8}	2,0667886 . 10^{-10}	26
4,4234950 . 10^{-6}	— 1,9516089 . 10^{-8}	9,0422047 . 10^{-11}	28
2,7552817 . 10^{-6}	— 1,0581987 . 10^{-8}	4,2660852 . 10^{-11}	30
1,7159453 . 10^{-6}	— 5,7817205 . 10^{-9}	2,0466267 . 10^{-11}	32
1,1873688 . 10^{-6}	— 3,3351705 . 10^{-9}	1,0449565 . 10^{-11}	34
7,4623011 . 10^{-7}	— 1,9832376 . 10^{-9}	5,5389190 . 10^{-12}	36
4,8411097 . 10^{-7}	— 1,1539889 . 10^{-9}	2,8909970 . 10^{-12}	38
3,3635842 . 10^{-7}	— 7,2288432 . 10^{-10}	1,6375185 . 10^{-12}	40
2,4246860 . 10^{-7}	— 4,7244281 . 10^{-10}	9,6948878 . 10^{-13}	42
1,7670201 . 10^{-7}	— 3,1376389 . 10^{-10}	5,8584302 . 10^{-13}	44
1,3020792 . 10^{-7}	— 2,1136411 . 10^{-10}	3,6103472 . 10^{-13}	46
9,7027702 . 10^{-8}	— 1,4461334 . 10^{-10}	2,2675070 . 10^{-13}	48
7,3076530 . 10^{-8}	— 1,0035290 . 10^{-10}	1,4495983 . 10^{-13}	50
5,5469867 . 10^{-8}	— 7,0411928 . 10^{-11}	9,4007901 . 10^{-14}	52
4,2725662 . 10^{-8}	— 5,0282171 . 10^{-11}	6,2235977 . 10^{-14}	54
3,3132922 . 10^{-8}	— 3,6252913 . 10^{-11}	4,1712351 . 10^{-14}	56
2,5642083 . 10^{-8}	— 2,6142240 . 10^{-11}	2,8044489 . 10^{-14}	58
2,0440010 . 10^{-8}	— 1,9474937 . 10^{-11}	1,9514073 . 10^{-14}	60
1,6247286 . 10^{-8}	— 1,4495556 . 10^{-11}	1,3600829 . 10^{-14}	62
1,3003387 . 10^{-8}	— 1,0886264 . 10^{-11}	9,5847132 . 10^{-15}	64
1,0483191 . 10^{-8}	— 8,2695484 . 10^{-12}	6,8306455 . 10^{-15}	66
8,5059207 . 10^{-9}	— 6,3074772 . 10^{-12}	4,9182103 . 10^{-15}	68
6,9374275 . 10^{-9}	— 4,8533856 . 10^{-12}	3,5709084 . 10^{-15}	70
5,6939331 . 10^{-9}	— 3,7618727 . 10^{-12}	2,6180605 . 10^{-15}	72
4,6986862 . 10^{-9}	— 2,9408945 . 10^{-12}	1,9358782 . 10^{-15}	74
3,8973329 . 10^{-9}	— 2,3124535 . 10^{-12}	1,4430392 . 10^{-15}	76
3,2484132 . 10^{-9}	— 1,8297153 . 10^{-12}	1,0839250 . 10^{-15}	78
2,7179259 . 10^{-9}	— 1,4552263 . 10^{-12}	8,0918351 . 10^{-16}	80
2,2876804 . 10^{-9}	— 1,1657705 . 10^{-12}	6,2480114 . 10^{-16}	82
1,9320516 . 10^{-9}	— 9,3816768 . 10^{-13}	4,7913373 . 10^{-16}	84
1,6382187 . 10^{-9}	— 7,5887807 . 10^{-13}	3,6973417 . 10^{-16}	86
1,3942729 . 10^{-9}	— 6,1685502 . 10^{-13}	2,8700389 . 10^{-16}	88
1,1913169 . 10^{-9}	— 5,0381075 . 10^{-13}	2,2497537 . 10^{-16}	90
1,0211431 . 10^{-9}	— 4,1328193 . 10^{-13}	1,7592727 . 10^{-16}	92
8,7822890 . 10^{-10}	— 3,4046272 . 10^{-13}	1,3882287 . 10^{-16}	94
7,5800136 . 10^{-10}	— 2,8169319 . 10^{-13}	1,1010091 . 10^{-16}	96
6,5582022 . 10^{-10}	— 2,3389317 . 10^{-13}	8,7737422 . 10^{-17}	98
5,6924339 . 10^{-10}	— 1,9497009 . 10^{-13}	7,0238318 . 10^{-17}	100

8.—TABLA DE LAS 2ª, 3ª, 4ª, 5ª POTENCIAS DESDE 1 A 50

X	X^2	X^3	X^4	X^5
1	1	1	1	1
2	4	8	16	32
3	9	27	81	243
4	16	64	256	1 024
5	25	125	625	3 125
6	36	216	1 296	7 776
7	49	343	2 401	16 807
8	64	512	4 096	32 768
9	81	729	6 561	59 049
10	100	1 000	10 000	100 000
11	121	1 331	14 641	161 051
12	144	1 728	20 736	248 832
13	169	2 197	28 561	371 293
14	196	2 744	38 416	537 824
15	225	3 375	50 625	759 375
16	256	4 096	65 536	1 048 576
17	289	4 913	83 521	1 419 857
18	324	5 832	104 976	1 889 568
19	361	6 859	130 321	2 476 099
20	400	8 000	160 000	3 200 000
21	441	9 261	194 481	4 084 121
22	484	10 648	234 256	5 153 632
23	529	12 167	279 841	6 436 343
24	576	13 824	331 776	7 962 624
25	625	15 625	390 625	9 765 625
26	676	17 576	456 976	11 881 376
27	729	19 683	531 441	14 348 907
28	784	21 952	614 656	17 210 368
29	841	24 389	707 281	20 511 149
30	900	27 000	810 000	24 300 000
31	961	29 791	923 521	28 629 151
32	1 024	32 768	1 048 576	33 554 432
33	1 089	35 937	1 185 921	39 135 393
34	1 156	39 304	1 336 336	45 435 424
35	1 225	42 875	1 500 625	52 521 875
36	1 296	46 656	1 679 616	60 466 176
37	1 369	50 653	1 874 161	69 343 957
38	1 444	54 872	2 085 136	79 235 168
39	1 521	59 319	2 313 441	90 224 199
40	1 600	64 000	2 560 000	102 400 000
41	1 681	68 921	2 825 761	115 857 221
42	1 764	74 088	3 111 696	130 691 232
43	1 849	79 507	3 418 801	147 008 443
44	1 936	85 184	3 748 096	164 916 224
45	2 025	91 125	4 100 625	184 528 125
46	2 116	97 336	4 477 456	205 962 976
47	2 209	103 823	4 879 681	229 345 007
48	2 304	110 592	5 308 416	254 803 968
49	2 401	117 649	5 764 801	282 475 249
50	2 500	125 000	6 250 000	312 500 000

9.— TABLA DE LAS 2ª, 3ª, 4ª, 5ª POTENCIAS DESDE 0,5 A 49,5

X	X ²	X ³	X ⁴	X ⁵
0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125
1,5	2,25	3,375	5,0625	7,59375
2,5	6,25	15,625	39,0625	97,65625
3,5	12,25	42,875	150,0625	525,21875
4,5	20,25	91,125	410,0625	1 845,28125
5,5	30,25	166,375	915,0625	5 032,84375
6,5	42,25	274,625	1 785,0625	11 602,90625
7,5	56,25	421,875	3 164,0625	23 730,46875
8,5	72,25	614,125	5 220,0625	44 370,53125
9,5	90,25	857,375	8 145,0625	77 378,09375
10,5	110,25	1 157,625	12 155,0625	127 628,15625
11,5	132,25	1 520,875	17 490,0625	201 135,71875
12,5	156,25	1 953,125	24 414,0625	305 175,78125
13,5	182,25	2 460,375	33 215,0625	448 403,34375
14,5	210,25	3 048,625	44 205,0625	640 973,40625
15,5	240,25	3 723,875	57 720,0625	894 660,96875
16,5	272,25	4 492,125	74 120,0625	1 222 980,03125
17,5	306,25	5 359,375	93 789,0625	1 641 308,59375
18,5	342,25	6 331,625	117 135,0625	2 166 998,65625
19,5	380,25	7 414,875	144 590,0625	2 819 506,21875
20,5	420,25	8 615,125	176 610,0625	3 620 506,28125
21,5	462,25	9 938,375	213 675,0625	4 594 013,84375
22,5	506,25	11 390,625	256 289,0625	5 766 503,90625
23,5	552,25	12 977,875	304 980,0625	7 167 031,46875
24,5	600,25	14 706,125	360 300,0625	8 827 351,53125
25,5	650,25	16 581,375	422 825,0625	10 782 039,09375
26,5	702,25	18 609,625	493 155,0625	13 068 609,15625
27,5	756,25	20 796,875	571 914,0625	15 727 636,71875
28,5	812,25	23 149,125	659 750,0625	18 802 876,78125
29,5	870,25	25 672,375	757 335,0625	22 341 384,34375
30,5	930,25	28 372,625	865 365,0625	26 393 634,40625
31,5	992,25	31,255,875	984 560,0625	31 013 641,96875
32,5	1 056,25	34 328,125	1 115 664,0625	36 259 082,03125
33,5	1 122,25	37 595,375	1 259 445,0625	42 191 409,59375
34,5	1 190,25	41 063,625	1 416 695,0625	48 875 979,65625
35,5	1 260,25	44 738,875	1 588 230,0625	56 382 167,21875
36,5	1 332,25	48 627,125	1 774 890,0625	64 783 487,28125
37,5	1 406,25	52 734,375	1 977 539,0625	74 157 714,84375
38,5	1 482,25	57 066,625	2 197 065,0625	84 587 004,90625
39,5	1 560,25	61 629,875	2 434 380,0625	96 158 012,46875
40,5	1 640,25	66 430,125	2 690 420,0625	108 962 012,53125
41,5	1 722,25	71 473,375	2 966 145,0625	123 095 020,09375
42,5	1 806,25	76 765,625	3 262 539,0625	138 657 910,15625
43,5	1 892,25	82 312,875	3 580 610,0625	155 756 537,71875
44,5	1 980,25	88 121,125	3 921 390,0625	174 501 857,78125
45,5	2 070,25	94 196,375	4 285 935,0625	195 010 045,34375
46,5	2 162,25	100 544,625	4 675 325,0625	217 402 615,40625
47,5	2 256,25	107 171,875	5 090 664,0625	241 806 542,96875
48,5	2 352,25	114 084,125	5 533 080,0625	268 354 383,03125
49,5	2 450,25	121 287,375	6 003 725,0625	297 184 390,59375

CAPÍTULO IV

1. Número de bases y límite entre el ajustamiento y la interpolación. — 2. Clasificación de las tablas. — 3. Disposición de las tablas. — 4. Manejo de las tablas. — 5. Ejemplo práctico comparativo de los dos métodos, el común y el propuesto. — 6. Conclusión.

1. — Existe un límite entre el campo del ajustamiento y el de la interpolación, que corresponde al instante en que los puntos de las curvas de los valores teóricos, coinciden con los puntos de la función experimental; o sea, si se tienen las mismas ordenadas y las mismas abscisas en las dos funciones, y la condición de la suma de los cuadros de los desvíos alcanzan el valor mínimo igual a cero, es el caso del máximo del ajustamiento y se invade el campo de la interpolación. De donde, teniendo una serie de n datos, el grado mayor de k , que puede tener la función de ajustamiento será $k < n - 1$.

Para el cálculo de nuestras tabulaciones, hemos partido del límite mismo del ajustamiento, o sea del caso de $k = n - 1$, así para la función parabólica de primer grado, la serie más corta, es de 2 bases, para la de tercer grado, es de cuatro bases, para la de cuarto grado es de cinco bases y para la de quinto grado es de seis bases.

A fin de poder controlar esta afirmación, tomemos como ejemplo el caso de un ajustamiento por una función parabólica de segundo grado, en el límite del número de bases.

x	y	yx	yx^2	$a_0 + a_1 x + a_2 x^2$	$F_2(x)$
— 1	5	— 5	5	$3 - 0,5 + 2,5$	5
0	3	0	0	3	3
1	6	6	6	$3 + 0,5 + 2,5$	6
$N = 3$	14	1	11		

La función de ajustamiento es:

$$F_2(x_i) = a_{2.0} + a_{2.1} x_i + a_{2.2} x_i^2$$

de acuerdo a nuestra formulación,

$$a_{2.0} = A_2 \lambda_0 - B_2 \lambda_2$$

$$a_{2.1} = D_2 \lambda_1$$

$$a_{2.2} = C_2 \lambda_2 - B_2 \lambda_0$$

Tomando los valores de las tablas respectivas:

$$A_2 = 1$$

$$B_2 = 1$$

$$C_2 = 1,5$$

$$D_2 = 0,5$$

y reemplazando,

$$a_{2.0} = (11 - 11) = 3$$

$$a_{2.1} = 0,5$$

$$a_{2.2} = (1,5 \times 11 - 14) = 2,5$$

de donde

$$F_2(x_i) = 3 + 0,5 x_i + 2,5 x_i^2$$

función de ajustamiento que determina una curva teórica, igual a la experimental, como puede verse en el cuadro precedente; lo mismo sucedería para cualquier caso de $k = n - 1$.

2.—Se han clasificado las tablas en dos grupos, según que el número de bases sea par o impar; se ha visto que al centrar el sistema, si $(2n + 1)$ es igual a un número impar, por ejemplo 99, el origen estaría en el lugar 50, que es el punto de donde se parte para los cálculos, si en cambio, $(2n + 1)$ es un número par, el origen estaría en un lugar intermedio cuya distancia al atributo más próximo sería de $-0,5$, o, $0,5$; en el caso de series de 100 bases como la que hemos calculado, el origen cero, estaría entre el atributo que ocupa el lugar 49 y el lugar 50.

— 49	...	— 3	— 2	— 1	0	1	2	3	...	49
1		47	48	49	50	51	52	53		99
— 49,5	...	— 3,5	— 2,5	— 1,5	— 0,5	0,5	1,5	2,5	...	49,5
1		46	47	48	49	50	51	52		100

Este centraje también permitirá, calcular las tablas para un mayor número de bases, y con la misma formulación.

•3.— Si se tiene una serie cualquiera, cuyo número de bases es impar, se trabajará con la tabla que en su parte superior a la derecha, tenga escrito: « N : impar», y si es par, dirá « N : par»; tablas que tendrán una primer columna intitulada N , que corresponde al número de bases, en el caso de los impares la columna será: 3, 5, 7, 9, 11 ..., y en el caso de bases par: 2, 4, 6, 8, 10 ...; en las tablas para funciones de cuarto y quinto grado hay una N , última columna, para facilitar la lectura.

A continuación de la columna N del número de bases, se hallan las columnas de los coeficientes paramétricos, con las que se ha de trabajar, los títulos de estas columnas corresponden a las fórmulas de cada función establecidas en un capítulo anterior, y el subíndice del título de cada columna indicará el grado de la función a que pertenece; en estos subíndices aparece por ejemplo, $4 = 5$, $2 = 3$, lo que significa que dichos valores son iguales para el caso de una función de cuarto y de quinto grado, o, de segundo y de tercer grado.

Al efectuar el cálculo, y como lo han permitido las máquinas de calcular con que se ha trabajado, se han obtenido valores decimales hasta de veinte cifras significativas, pero como prácticamente no se trabaja con tantos decimales, sólo se han transcripto las siete primeras cifras redondeando la octava, que resulta con bastante aproximación.

Como los valores de los coeficientes son decimales donde la primer cifra significativa se encuentra en su mayor parte después del segundo o tercer lugar, llegando hasta el décimoséptimo, si se transcribe en la forma como corrientemente se acostumbra a expresar los valores decimales, al usar las tablas podrían sobrevenir errores de copia, perdiendo o aumentando un valor decimal, por eso preferimos hacer uso del método aconsejado tantas veces ⁽¹⁾, de presentar los valores significativos multiplicados por una potencia negativa de 10, igual al lugar decimal que ocupa la primer cifra significativa.

(1) BABINI. — *Aritmética práctica* (Toledo, 1920), pág. 4.

Por ejemplo:

$$\begin{aligned} 0,0000045321789 &= 4,5321789 \cdot 10^{-6} \\ 0,000000072030687 &= 7,2030687 \cdot 10^{-8} \end{aligned}$$

es decir, que la potencia -6 , o, -8 , indica que la primer cifra significativa ocupa el sexto u octavo lugar decimal.

4. — Dada la función, en la que se deben determinar los parámetros, se busca la tabla que corresponde al grado de la misma. Se transcribe la serie y se efectúan los cálculos que corresponden a las distintas λ , o sea Yx , Yx^2 , Yx^3 , etc., de acuerdo a la fórmula dada. Se busca en la columna N , el valor igual al número de bases de la serie experimental, y en la línea horizontal se encontrarán todos los valores indispensables para el cálculo de los parámetros. Hay también otros coeficientes paramétricos que no se encuentran en esa tabla, y que son iguales a los coeficientes paramétricos de una función de grado inmediato inferior, por lo que se debe buscar en esta última los coeficientes que faltan, de acuerdo a los subíndices de los mismos.

Por último se agregan en forma tabulada, las segunda, tercera, cuarta y quinta potencia, de los números naturales de 1 a 50, y de los valores intermedios (0,5; 1,5; 2,5 ...) que son los valores que multiplican los parámetros que determinarán el resultado final.

El ejemplo que se presenta a continuación, aclarará cualquier duda al respecto.

5. — *Ejemplificación.* — Con el fin de efectuar la ejemplificación que sea explicativa del método operatorio ofrecido, y, a su vez, comparativo al usado comúnmente, presentamos el siguiente caso.

Cálculo para el ajustamiento de una serie económica, por una función parabólica de tercer grado.

Elegimos una serie de datos, como ser el Intercambio Comercial Argentino, por cabeza de habitante, desde 1910 a 1938 ⁽¹⁾. Representamos gráficamente la serie, elegimos una función parabólica de tercer grado, o sea: $F_3(x_i) = a_0 + a_1 x_i + a_2 x_i^2 + a_3 x_i^3$, siendo por lo tanto indispensable para obtener sus parámetros calcular los valores de: yx^2 , x^2 , yx^3 , x^4 , x^6 , pues se trabajará con un sistema de ecuaciones normales de Gauss, con el eje de los atributos centrados; para ello, se formará el siguiente cuadro:

(1) DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA DE LA NACIÓN. — *Anuario del Comercio exterior argentino.*

Intercambio comercial argentino, por cabeza de habitante,

Años	Y	x	Yx	x^2	Yx^2	x^4	Yx^3
1910	265,2	— 14	— 3712,8	196	51979,2	38416	— 727708,8
1911	245,7	— 13	— 3194,1	169	41523,3	28561	— 539802,9
1912	301,6	— 12	— 3619,2	144	43430,4	20736	— 521164,8
1913	308,7	— 11	— 3392,4	121	37316,4	14641	— 410480,4
1914	207,5	— 10	— 2057,0	100	20750,0	10000	— 207500,0
1915	250,8	— 9	— 2257,2	81	20314,8	6561	— 182833,2
1916	262,2	— 8	— 2097,6	64	16780,8	4096	— 134246,4
1917	256,1	— 7	— 1792,7	49	12548,9	2401	— 87842,3
1918	353,4	— 6	— 2120,4	36	12722,4	1296	— 76334,4
1919	450,4	— 5	— 2252,0	25	11260,0	625	— 56300,0
1920	517,2	— 4	— 2068,8	16	8275,2	256	— 33100,8
1921	362,2	— 3	— 1086,6	9	3259,8	81	— 9779,4
1922	337,7	— 2	— 675,4	4	1350,8	16	— 2701,6
1923	391,0	— 1	— 391,0	1	391,0	1	— 391,0
1924	425,6	0	0	0	0	0	
1925	393,4	1	393,4	1	393,4	1	393,4
1926	354,5	2	709,0	4	1418,0	16	2836,0
1927	398,6	3	1195,8	9	3587,4	81	10762,2
1928	393,8	4	1575,2	16	6300,8	256	25203,2
1929	368,9	5	1844,5	25	9222,5	625	46112,5
1930	268,6	6	1611,6	36	9669,6	1296	58017,6
1931	225,6	7	1579,2	49	11054,4	2401	77380,8
1932	179,1	8	1432,8	64	11462,4	4096	91699,2
1933	167,8	9	1510,2	81	13591,8	6561	122326,2
1934	208,8	10	2088,0	100	20880,0	10000	208800,0
1935	221,8	11	2439,8	121	26837,8	14641	295215,8
1936	220,7	12	2648,4	144	31780,8	20736	381369,6
1937	303,2	13	3941,6	169	51240,8	28561	666130,4
1938	220,8	14	3091,2	196	43276,8	38416	605875,2
	8860,6		— 4674,5	2030	522619,5	255374	— 398063,9

desde 1910 a 1938, en pesos moneda nacional

x^6	$365,865762 - 6,247683 x - 0,861826 x^2 + 0,003135873 x^3$	$F_3(r)$
7529536	$365,865762 + 87,466945 - 168,917933 - 86,048371$	198,366403
4826809	$365,865762 + 81,219306 - 145,648626 - 68,895143$	232,541299
2985984	$365,865762 + 74,971667 - 124,102971 - 54,187896$	262,546562
1771561	$365,865762 + 68,724028 - 104,280969 - 41,738478$	288,570341
1000000	$365,865762 + 62,476389 - 86,182619 - 31,358736$	310,800796
531441	$+ 56,228750 - 69,807921 - 22,860518$	329,426073
262144	$+ 49,981111 - 55,156876 - 16,055672$	344,634325
117649	$+ 43,733472 - 42,229483 - 10,756046$	356,613705
46656	$+ 37,485883 - 31,025743 - 6,773487$	365,552415
15625	$+ 31,238194 - 21,545655 - 3,919842$	371,638459
4096	$+ 24,990556 - 13,789219 - 2,006959$	375,060540
729	$+ 18,742917 - 7,756436 - 0,846686$	376,005557
64	$+ 12,495278 - 3,447304 - 0,250870$	374,662866
1	$+ 6,247683 - 0,861826 - 0,031358$	371,220262
0	$365,865762 + 0 - 0 + 0$	365,865762
1	$- 6,247683 - 0,861826 + 0,031358$	358,787839
64	$- 12,495278 - 3,447304 + 0,250870$	350,174058
729	$- 18,742917 - 7,756436 + 0,846686$	339,371889
4096	$- 24,990556 - 13,789219 + 2,006959$	327,085987
15625	$- 31,238194 - 21,545655 + 3,919842$	317,001765
46656	$- 37,485883 - 31,025743 + 6,773487$	304,127623
117649	$- 43,733472 - 42,229483 + 10,756046$	290,658853
262144	$- 49,981111 - 55,156876 + 16,055672$	276,783447
531441	$- 56,228750 - 69,807921 + 22,860518$	262,689609
1000000	$- 62,476389 - 86,182619 + 31,358736$	248,565440
1771561	$- 68,724028 - 104,280969 + 41,738478$	234,599243
2985984	$- 74,971667 - 124,102971 + 54,187896$	220,979020
4826809	$- 81,219306 - 145,648626 + 68,895143$	207,892973
7529536	$365,865762 - 87,466945 - 168,917933 + 86,048371$	195,529255
38184590		

Construido el cuadro anterior, con los valores de las columnas de la primer parte del mismo, y sus sumatorias, y, según el desarrollo común del sistema de ecuaciones normales de Gauss, se determinarán los parámetros de la forma como sigue:

$$\begin{aligned}
 a_0 &= \frac{\Sigma y \Sigma x^4 - \Sigma y x^2 \Sigma x^2}{n \Sigma x^4 - (\Sigma x^2)^2} = \\
 &= \frac{(-8860,6 \times 255374) - (522619,5 \times 2030)}{29 \times 255374 - 2030^2} \\
 &= \frac{1201849279,4}{3284946} = -365,865762 \\
 a_1 &= \frac{\Sigma x^6 \Sigma y x - E y x^3 \Sigma x^4}{(\Sigma x^2) \Sigma x^6 - (\Sigma x^4)^2} = \\
 &= \frac{38184590 (-4671,5) - (-398063,9 \times 255374)}{2030 \times 38184590 - 255374^2} \\
 &= \frac{-76838695556,4}{12298837824} = -6,247638 \\
 a_2 &= \frac{n \Sigma y x^2 - \Sigma x^2 \Sigma y}{n \Sigma x^4 - (\Sigma x^2)^2} = \frac{(29 \times 522619,5) - (2030 \times 8860,6)}{29 \times 255374 - 2030^2} \\
 &= \frac{-28310525}{3284946} = -0,86182619 \\
 a_3 &= \frac{\Sigma x^2 \Sigma y x^3 - \Sigma x^4 \Sigma y x}{(\Sigma x^2) \Sigma x^6 - (\Sigma x^4)^2} = \\
 &= \frac{2030 (-398063,9) - 255374 (-4674,5)}{2030 \times 38184590 - 255374^2} \\
 &= \frac{385676046}{12298837824} = 0,03135873
 \end{aligned}$$

de donde obtenemos la función:

$$F_3(x_i) = 365,865762 - 6,247638 x_i - 0,86182619 x_i^2 + 0,03135873 x_i^3$$

cuyos valores se hallan desarrollados en la segunda parte del cuadro anterior.

Si en cambio, deseamos usar las tablas de los coeficientes paramétricos, ofrecidas en este trabajo, la tarea sería muy reducida. En efecto, la fórmula correspondiente a la función parabólica de tercer grado es:

$$\begin{aligned}
 F_3(x_i) &= [A_3 \lambda_0 - B_3 \lambda_2] + [D_3 \lambda_1 - E_3 \lambda_3] x_i + \\
 &\quad + [C_3 \lambda_2 - B_3 \lambda_0] x_i^2 + [F_3 \lambda_3 - E_3 \lambda_1] x_i^3
 \end{aligned}$$

habría que determinar primeramente

$$\lambda_1 = \sum y x$$

$$\lambda_2 = \sum y x^2$$

$$\lambda_3 = \sum y x^3$$

o sea, se construiría un cuadro de tres columnas solamente, ya que no son necesarias las que corresponden a las sucesivas potencias de las variables.

Se toma la tabla respectiva, es decir, la de N : impar, pues se trabaja con una serie de 29 bases; en la línea horizontal correspondiente al número de bases se hallarán los valores de $D_{3=4}$, $E_{3=4}$, $F_{3=4}$; y en la tabla de valores para la función de segundo grado, se encontrarán en la línea horizontal 29, los valores de $A_{2=3}$, $B_{2=3}$, $C_{2=3}$ ⁽¹⁾.

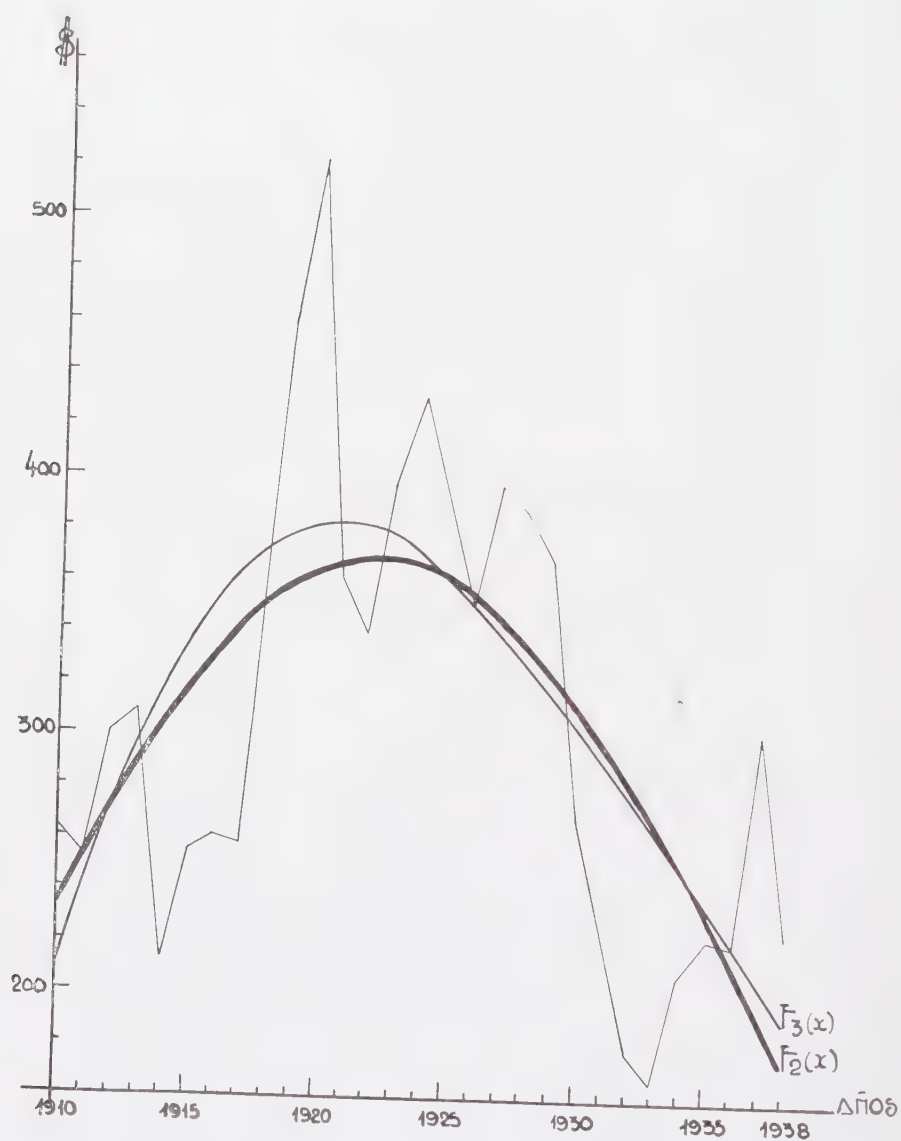
De donde:

$$\begin{array}{rcl} a_{3.0} : A_3 \lambda_0 = 0,077740699 & \times & 8860,6 = 688,8292375594 \\ B_3 \lambda_2 = 0,00061797058 & \times & 522619,5 = 322,96347553431 \\ & & \hline & & 365,86576202509 \\ a_{3.1} : D_3 \lambda_1 = 0,00310473154 & (- & 4674,5) = -14,5130675837300 \\ E_3 \lambda_1 = 0,000020764076 & (- & 398063,9) = -8,2654286743925 \\ & & \hline & & -6,2476389093375 \\ a_{3.2} : C_3 \lambda_2 = 0,0000088281512 & \times & 522619,5 = 4,6137639660684 \\ B_3 \lambda_0 = 0,000617970584 & \times & 8860,6 = -5,4755901565904 \\ & & \hline & & -0,8618261905220 \\ a_{3.3} : F_3 \lambda_3 = 0,00000016505624 & (- & 398063,9) = -0,0657029325642 \\ E_3 \lambda_1 = 0,000020764075 & (- & 4674,5) = 0,0970616685875 \\ & & \hline & & 0,0313587360233 \end{array}$$

y se obtiene el mismo resultado con un número menor de operaciones; correspondiendo solamente desarrollar la función obtenida.

Ahora bien; se presenta el caso de que la función parabólica de tercer grado tiene el a_3 sumamente pequeño, lo que indicaría que no ejerce mayor influencia en la variación de la expresión, que se comprueba al representarlo gráficamente, pues parece a simple vista una tendencia a una función parabólica de 2º grado. A fin de corroborar esta sugestión, se desea calcularla. Si se hubiera seguido el método comúnmente usado, habría que plantear nuevamente el sistema de ecuaciones normales de Gauss y efectuar los cálculos que determinarían a_0 , a_1 , a_2 . Claro está, que si el caso

⁽¹⁾ Anteriormente, en pág. 34 se explica esta separación.



• INTERCAMBIO COMERCIAL ARGENTINO •

• POR HABITANTE EN \$^m/a •

• 1910 - 1938 •

hubiera sido a la inversa, es decir, pasar a una función de grado inmediato superior, habría que planear una planilla más extensa, pues aumentarían los grados de los atributos, o sea, si se hubiera calculado primero la de segundo grado y luego la de tercero, por los cálculos directos, habría que agregar tres columnas x^3 , x^6 , Yx^3 y desarrollar íntegramente las ecuaciones; en cambio con el uso de las tablas bastaría agregar una sola columna: Yx^3 y rápidamente se calcularía a_1 , a_3 únicamente.

Haciendo uso de las tablas y de acuerdo al método sustentado en este trabajo, el pase a una función de segundo grado significaría efectuar una sola operación aritmética de multiplicación. Se han visto en el capítulo anterior, las fórmulas usuales, por las que,

$$\begin{aligned} F_2(x_i) &= a_{2.0} + a_{2.1} x_i + a_{2.2} x_i^2 \\ &= a_{3.0} + D_2 \lambda_1 x_i + a_{3.2} x_i^2 \end{aligned}$$

de donde, reemplazando sus valores,

$$a_{2.1} : D_2 \lambda_1 = 0,00049261084 (-4674,5) = -2,30200839158$$

y la función de segundo grado tendría la expresión

$$F_2(x_i) = 365,865762 - 2,302008 x_i - 0,86182619 x_i^2$$

cuya representación gráfica se hace a continuación.

6.— De todo lo expuesto, se observa:

- a) el método de trabajo
- b) el menor número de operaciones
- c) mayor exactitud en el cálculo
- d) menor tiempo invertido en la obtención de los parámetros
- e) posibilidad de ajustamiento de series largas, por funciones parabólicas de alto grado.

Cabe señalar con respecto al apartado b), que el menor número de operaciones nace justamente porque: 1º) aislando las ordenadas no se necesiten calcular x^2 , x^3 , x^4 , x^8 , x^{10} , ni sus respectivas sumatorias, etc., representando cada una de ellas una columna de cálculos; 2º) si se observan las fórmulas resolutorias para la determinación de los parámetros de ambos sistemas, por ejemplo, una función parabólica de cuarto grado, cada parámetro exige un determinante de tercer orden tanto para el numerador como para el denominador, o sea un valor obtenido por una suma y una resta, cada una formada por tres valores obtenidos del producto de tres factores, es decir, doce multiplicaciones, dos sumas y una resta para el numerador e iguales operaciones para el denominador, o sea 30 operaciones aritméticas para cada parámetro, más una división — obsérvese la fórmula respectiva —; en cambio, con el uso de las tablas sólo bastarían

cuatro operaciones aritméticas para cada parámetro; en una función parabólica de quinto grado, los cálculos son muchos más extensos, pero con los coeficientes paramétricos tabulados nunca pasarían de cuatro operaciones aritméticas. Con respecto al apartado c), el solo hecho, de un menor trabajo operatorio y un menor tiempo invertido, es solución del problema tantas veces desechados de efectuar ajustamientos de series largas, por funciones de alta potencia.

Si pensamos que a partir del principio de este siglo la estadística administrativa, realiza en rigor una labor cada vez más eficiente, y, que ya es posible en nuestros países hispanoamericanos hablar de series largas construídas con cierta precisión, — en EE. UU. y los países europeos existe una tradición estadística de raíces más profundas y antiguas — se nos da la posibilidad de analizar sin mucho esfuerzo series que por lo menos tienen cuarenta años de extensión, y, que si hacemos un intento de traspasar los límites de este siglo, para penetrar con igual extensión en el siglo XIX — en nuestro país, las series de seis productos argentinos del Dr. Juan Alvarez — se presenta el problema del análisis de series de ondas largas, 80 años, que pronto podremos completar hasta 100 años. Si efectuamos un estudio econométrico, en el que previamente tendríamos que determinar la tendencia secular, ¿qué tiempo invertiríamos en calcular la función parabólica de alto grado, para su ajustamiento? Aún haciendo uso de las máquinas eléctricas de multiplicación y división automática, posiblemente un tiempo largo, con el inconveniente de trabajar con cantidades grandísimas y fórmulas extensas; una tarea ímproba. Ya habíamos recalcado, los inconvenientes de orden aritmético: el trabajar con cantidades de veinte a veinticinco cifras, más los decimales si las series eran de un número par de bases. Es claro, que para tabular los coeficientes paramétricos hicimos experiencias similares, pero se evitará en esta forma, a los investigadores que usen nuestras tablas, repetir el mismo esfuerzo, y que verán reducida su tarea a un mínimo de operaciones.

Creemos, que el adelanto técnico, que tanto beneficio ha proporcionado en muchos órdenes de la actividad científica, al invadir el campo de su instrumental, da la posibilidad de despejar con mayor facilidad y justeza los áridos problemas que a veces se presentan.

Es nuestro mayor deseo que la Estadística Matemática, en especial, reciba con estas tabulaciones la contribución técnica, que le permitirá allanar problemas fundamentales, cumpliendo así uno de los cauces en que debe encaminarse la tarea creadora.

Rosario, 21 de octubre de 1940.

BIBLIOGRAFIA

RICARDO MUÑOZ. — *Identificaciones vibrométricas*. Un libro 15, 5 × 22, 5, 145 páginas. Luis Rubino, 1941.

La obra comprende cinco capítulos y una conclusión. Reúne en aquéllos el fruto de más de tres años de labor, durante los cuales ha realizado más de 3.000 experiencias sobre maderas de iguales y de distintas especies; vidrios; cristales; cartones; celuloides; metales; huesos y compuestos varios.

Constata que los valores únicos, inequívocos, se encuentran en los casos en que aparatos expresos efectúan las mediciones de las propiedades físicas de los cuerpos, residentes en su estructura, peso y vibración.

Fundándose en las mediciones efectuadas con su vibrografómetro, cuyo origen ha sido el conocido Vibróscopo de Duhamel, llega a la conclusión de que no existe cuerpo sólido, cuya amplitud, longitud, frecuencia y duración de ondas vibratorias, transversales, longitudinales y giratorias sean iguales a las de otro cuerpo cualquiera, puro, trabajado o sometido a aleaciones diversas y que, como consecuencia, hace posible la individualización de un cuerpo sólido cualquiera.

Estos Principios de Identificación Vibrométrica de los cuerpos, además de resolver ciertos problemas acerca del conocimiento de los mismos, permitirá solucionar otros problemas actuales de la industria y del arte. Hará posible, en función del estado oscilatorio particular de cada uno de los materiales componentes de una obra determinada, señalar el índice mínimo de un estado vibrométrico general y de conjunto que se desee neutralizar.

Esta publicación abre un amplio campo a la investigación acerca de las vibraciones y a sus aplicaciones a la construcción de instrumentos musicales.

J. W. D.

CARLOS WAUTERS. — *El problema del agua en la región árida de la Argentina*

Se trata de un meditado libro, en el cual, el ingeniero Carlos Wauters — bien conocido por sus numerosos trabajos anteriores sobre hidráulica — presenta un notable estudio científico sobre un problema que aun no ha sido resuelto por nuestros técnicos, apesar de abrir tan vastos horizontes al desarrollo económico e industrial del país.

El ingeniero Wauters, ha proyectado ya numerosas leyes relacionadas con el riego, y construido también importantes obras hidráulicas de diverso género. Muchas de ellas se encuentran precisamente dentro de la zona árida del país, que como se sabe, comprende partes y a veces la totalidad de las provincias

de Tucumán, Mendoza, San Juan, Santiago del Estero y Jujuy. Otras de sus publicaciones, han difundido el conocimiento de los regímenes propios de nuestros grandes ríos. Ha investigado también los resultados que se obtendrían con la construcción de obras de endicamiento las que alterarían profundamente las condiciones actuales de sus islas así como de sus regiones ribereñas, insistiendo en los peligros que ofrecerían tales obras si fueran ejecutadas sin un perfecto estudio previo. En resumen, se trata de un ingeniero verdaderamente especializado en el asunto que trata.

Con su nuevo libro sobre el «Problema del agua en la región árida de la Argentina», presenta un estudio serio y concienzudo sobre los diversos aspectos que ofrece esta cuestión, que es de carácter fundamental para la vida y el desarrollo económico y social de las provincias andinas. Entre otros resultados, nos demuestra que la Ley de Riego N° 6546, no ha cumplido hasta hoy las finalidades para las que fué sancionada, y que debe variarse de criterio técnico y económico, si se quiere que rinda los resultados apetecidos.

Los primeros capítulos de su libro, están dedicados a estudiar las condiciones físicas de los suelos y las climáticas del medio en que se verifica la irrigación, estudios que hace con acopio riguroso de datos comparativos con las naciones más parecidas a la nuestra, como son, la India, Egipto, Argelia, Marruecos, Australia y Estados Unidos de América, para entrar a analizar el «punto neurálgico» del problema, afirmando que el fracaso económico de la ley mencionada se debe al empeño sistemático de las oficinas técnicas nacionales, de construir grandes obras de embalse injustificadas por sus dimensiones, y a los sistemas de distribución impuestos a los regantes, notablemente en pugna con las sabias leyes españolas del tiempo de los moros, y los usos y costumbres establecidos por los incas que debían haber servido de base a nuestra legislación.

Expresa que la práctica del turno, debe imponerse sin reservas para no encarecer las obras, y que los sobrantes previstos por ley, son símbolos que demuestran la desorientación reinante en las oficinas técnicas, al encarar este problema, defectuosamente resuelto. Preconiza que para que el riego dé el resultado que se espera, debe verificarse de un modo integral y metódico con aguas superficiales y subterráneas regidas también por una ley integral que comprenda ambos sistemas, lo que hasta ahora no se ha hecho, evitando todas las pérdidas causales y fortuitas que pudieran producirse, o disminuir otras como la evaporación, la infiltración, etc., con los medios que ofrece la técnica para ello; y sobre todo, estudiar fundamentalmente estas últimas causas, por el establecimiento de numerosos observatorios y estaciones experimentales, tanto agronómicas como meteorológicas, para volver la agricultura cada vez más científica.

Recomienda que por la investigación sistematizada, se aclimaten y acrediten en el mercado numerosos productos y variadas especies para que no tengan competencia, y cita como ejemplo, el desarrollo enorme que ha tomado en Norte América el cultivo de la soja o soya mandchuriana, la perilla aleácea para la producción de aceites secativos que sustituyen al del lino, el altramúz dulce por la gran cantidad de grasas y vitaminas que contiene, los tomates albinos, las calabazas trepadoras, los pepinos serpentarios, y la «planta de

mantea» húngara, cruzamiento de durazno y almendra, que consagran éxitos conseguidos por la experiencia, etc., etc.

Piensa que los pequeños embalses de tierra son los que darían mejor resultado económico en nuestra zona árida, y cita un gran número de obras de este tipo realizadas en los Estados Unidos de América y la India, o pequeñas redes de canales para el aprovechamiento conjunto de una multitud de fuentes, como se ha hecho en Argelia, o de cisternas como las de Huaco-chiri en el Perú, o represas artificiales techadas rústicamente para evitar la evaporación, como las que se han construido en Australia, para dar vida a pequeños establecimientos ganaderos con reducido número de animales.

Cree que con estas pequeñas obras, y la explotación de pozos surgentes, represas, diques y canales, puede habilitarse una gran parte de la zona árida, y no reconcentrar las poblaciones en grandes núcleos urbanos, dejando desierto el resto del país.

« Hemos demostrado — dice el Ing. Wauters — que la Administración Federal mueve 1600 a 2200 Hm³ de agua al año (en sus obras y canales), «siendo que sólo son necesarios 300 Hm³ para la agricultura regada. Al «aplicar una pérdida de 13,5 %, la evaporación sustrae de 216 a 297 Hm³, «anuales de agua, casi tanto como el caudal que debía integrarse a los regantes, si presidiera el sano propósito de favorecerlos en vez de arruinarlos, «como se hace ahora bajo el pretexto de verificar obras de fomento».

En resumen el Ing. Wauters demuestra, que bajo el imperio de una ley inconsulta y más bien perniciosa para los regantes, se realiza una mala distribución y una peor explotación de las obras confiadas al cuidado de la Administración Nacional.

Y por fin termina su notable estudio, propiciando la gran empresa fiscal de la formación de masas forestales que influyan en la meteorología de las provincias áridas, y contribuyan a mejorar las condiciones higrométricas y climáticas en algunas regiones del interior del país, haciendo la vida más soportable para sus habitantes. Piensa que 5.000.000 de hectáreas de arbolado estratégicamente distribuidas, serían un aporte inicial de importancia para suavizar la árida meteorología de la zona, y que esto puede realizarse plantando 100.000 hectáreas por año, como lo ha proyectado EE. UU. dejando el problema completamente resuelto en un plazo de 50 años. Se habría creado así una industria forestal con grandes perspectivas industriales, que influiría fundamentalmente en el futuro desarrollo económico de las provincias afectadas por la sequía.

Tales son las ideas que sugiere este libro que debe ser leído con suma atención por todos los gobernantes, legisladores, ganaderos y agricultores del interior, vale decir por todos los estadistas, para traducirlo en un cuerpo de leyes orgánicas que contribuyan a la grandeza futura del país.

P. B.

JUNTA NACIONAL DE METEOROLOGÍA. — *Revista Meteorológica*. Año I, Nº 1, 99 pág. Montevideo. Enero de 1942.

A partir del mes de enero, del corriente año, se publica, en Montevideo, esta revista trimestral, dedicada al estudio de los fenómenos atmosféricos y sus relaciones con la vida humana, animal y vegetal.

Revista Meteorológica no se propone, como otros boletines, archivos, anales, etc., publicar cuadros numéricos, gráficos y mapas que representen, puramente, las condiciones meteorológicas registradas en los observatorios, sino, al contrario, está destinada a divulgar investigaciones, conocimientos útiles, noticias de interés y movimiento bibliográfico, relacionados con la materia a la cual se dedica; considerada así, es la única revista del género que, en la actualidad, se publica en Sudamérica.

El director virtual de la misma, el distinguido e infatigable, Profesor *Luis Morandi*, manifiesta el deseo de que *Revista Meteorológica* sea el órgano de expresión y vinculación de todos los cultores latino-americanos de la meteorología y ciencias afines; en tal sentido, solicita de ellos amplia colaboración.

El contenido del primer número es el que sigue:

1) *Nuestro programa*. - 2) *Creación de la Junta Nacional de Meteorología del Uruguay*. - 3) *En el tercer centenario de Galileo Galilei*. - 4) *Investigaciones sobre las corrientes superiores en Colombia*. - 5) *Los primeros sondeos aerológicos en el Uruguay*. - 6) *Panorama climático del nordeste de Brasil*. - 7) *La meteorología agrícola ha concretado su campo de acción...* 8) *Observatorios zonales de meteorología agrícola*. - 9) *El Servicio Meteorológico del Uruguay*. - 10) *La influencia del sol en la frecuencia de los terremotos*. - 11) *Importancia del estudio de las corrientes eléctricas vagabundas*. - 12) *Instrucciones para los sondeos aerológicos con globos pilotos*. - 13) *El nuevo Instituto Geofísico de los Andes (Colombia)*.

Dada la amplia finalidad que persigue, la revista aquí comentada, es de desear que alcance una vida próspera y larga.

A. L. DE FINA.

CALIDAD INSUPERABLE



DONDE es necesario hacer obra sólida segura y permanente, es allí donde se emplea Cemento "San Martín". Su calidad insuperable constituye una seguridad para el profesional y una garantía para el propietario. Millares de importantes construcciones confirman su prestigio de Cemento de alta calidad.



CALIDAD • SERVICIO • COOPERACION



COMPANIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND
RECONQUISTA 46 - BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 - ROSARIO



COMPANIA DE SEGUROS
La Comercial e Industrial de Avellaneda
 SOCIEDAD ANONIMA

Incendio

Cristales

Avda. Mitre 429 (pliso 1º) - Avellaneda — Unión Telefónica 22-7941



EL COMERCIO

COMPANIA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

MAIPU 53 - Bs. As. - U. T. 34, DEFENSA 2181

VIDA - INCENDIOS - AUTOMOVILES



MARITIMOS - CRISTALES - GRANIZO



Presidente: Ernesto Mignaqui

Gerente: E. P. Bordenave



SUD AMERICA

Av. R. SAENZ PEÑA 530 - BUENOS AIRES

*La más poderosa y
 difundida en el país.*

Seguros de Vida en vigor:

\$ 314.049.622 m/l.

Reservas Técnicas:

\$ 51.579.226 m/l.

Pagado a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:

\$ 99.933.945 m/l.

**MEJOR
VIAJE CON
LUBRICANTES
YPF**



FABRICA DE CALES - MATERIALES DE CONSTRUCCION

O. GUGLIELMONI

IMPORTADOR

UNICO REPRESENTANTE
EN BUENOS AIRES DE LA *Fábrica Cerámica "ALBERDI" S. A.*

BUENOS AIRES

Oficinas y Ventas:

Avda. DE MAYO 634

U. T. (34) 2792 y 2793

C R I S T A L E R I A S
M A Y B O G L A S

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL \$ 1.000.000 m/n



ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

BLOQUES PARA PISOS Y TABIQUES

Escritorio:

Caseros 3121

U. T. 61-0212

Fábrica:

Tabaré 1630

U. T. 61-3800

ANGELERI, JACCUZZI & CIA.

Importadores

Artefactos para cuartos de baño, de lujo y económicos, en colores y blancos.

Unicos distribuidores de los caños de bronce marca ANACONDA y

Revestimiento de vidrio en colores y blanco, marca EROS
para cuartos de baño.

CALLAO 332

Buenos Aires

Casa Central

Rosario de Santa Fé

RUEDAS QUE GIRAN...



LUBRICANTES, COMBUSTIBLES Y OTROS PRODUCTOS SHELL DE PETROLEO AL SERVICIO DE LA VIDA MODERNA



**FIRMES como
la BOCA**

**PARA TODAS
SUS FUNDACIONES
Y EN CUALQUIER TERRENO**

PILOTES FRANKI ARGENTINA

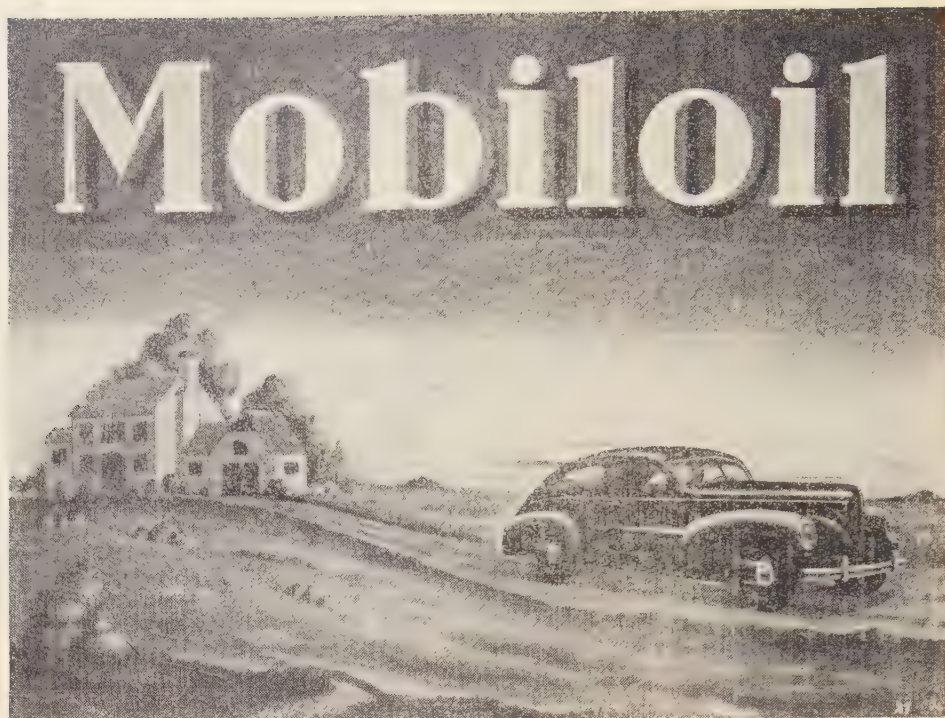
S. de R. Lda.

Administración:

Avda. Pte. ROQUE SAENZ PEÑA 788

BUENOS AIRES

U. T. 34 - Defensa 4811



TALLERES **MARI**

SOC. DE RESP. LTDA.

PTE. LUIS SAENZ PEÑA 1835

Sucesores de ERNESTO MARI e Hijos - Fundador: ERNESTO MARI - Año 1886

U. T. 23 - 0584 - 5327

TODA MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION:

Moledoras - Mezcladoras - Hormigoneras - Guinches Giratorios - Baldes - Canastos, etc.
Elevadores de Materiales - Montacargas Eléctricos - Pescantes, plumas, plataformas, etc.

MECANICA EN GENERAL:

Cualquier Repuesto para Automóviles y para Máquinas Industriales.

COMPAÑIAS ARGENTINAS DE SEGUROS “LA ESTRELLA” S. A. Y “AMERICA”

**PARA SUS BIENES ASEGURABLES, LES OFRECEN SUS AMPLIAS GARANTIAS
CIMENTADAS EN SU LARGA TRAYECTORIA DE VIDA ASEGURADORA**

Teléfonos:

U. T. 31, 2747 - 2890 - 2727

**471 - SAN MARTIN - 475
BUENOS AIRES**

SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Aníbal
 Agullar, Félix
 Albizzati, Carlos M.
 Alessi, Juan M.
 Alvarez de Toledo, Bell-sario
 Allende Lezama, Luciano P.
 Amoretti, Alejandro R.
 Anchorena, Juan E.
 André, Enrique de
 Afón Suárez, Vicente
 Aparicio, Francisco de
 Arce, Manuel J.
 Arena, Antonio
 Arnaudo, Silvio J.
 Avila Méndez, Delfín
 Bado, Atílio A.
 Bachmann, Ernesto
 Baglietto, Eduardo E.
 Balbiani, Atílio
 Ballani, Luis M.
 Bancalari, Agustín
 Bandoni, Alfredo J.
 Barabino Amadeo, S.
 Barral Souto, José
 Becke, Alejandro von
 der
 Berjman, Elena
 Berrino, Juan B.
 Bertino, José Carlos
 Bertomeu, Carlos A.
 Besio Moreno, Nicolás
 Bianchi Lischetti, A.
 Biggeri, Carlos
 Blanchard, Everard E.
 Blaquier, Juan
 Blasco, José
 Boaglio, Santiago
 Bolognini, Héctor
 Bonanni, Cayetano A.
 Bonello, Roberto
 Bontempi, Luis
 Bordas, Alejandro F.
 Bordenave, Pablo E.
 Borzi, Ana María
 Bosch, Gonzalo
 Bosisio, Anecto J.
 Bottaro, Juan C.
 Bozzini, Luis (h.)
 Briano, Juan A.
 Buich, Raúl
 Bula, Clotilde A.
 Bunge, Juan C.
 Buontempo, Guillermo
 Burkart, Arturo
 Russo, Eduardo B.
 Butty, Enrique
 Buzzo, Alfredo
 Callet Bois, Teodoro
 Canale, Humberto
 Capelli, Pedro F.
 Capurro, Roberto H.

Carabelli, Juan José
 Carbone, Esteban
 Carbonell, José J.
 Cárcova, Enrique de la
 Carelli, Antonio
 Carelli, Humberto H.
 Caride Massini, Pedro
 Carman, Ernesto
 Carniglia, José
 Casacuberta, Antonio
 Castellanos, Alberto
 Castello, Manuel F.
 Castiñeiras, Julio R.
 Ceppi, Héctor
 Clos, Enrique C.
 Cock, Guillermo E.
 Coni Bazán, F. A.
 Curti, Orlando P.
 Curutchet, Luis
 Chanourdie, Carlos C.
 Chanourdie, Enrique
 Chedufau, Edmundo C.
 Chizzini Melo, Aníbal I.
 D'Ascoli, Lucio
 Damianovich, Horacio
 Dassen, Claro C.
 Dasso, Ricardo L.
 De Cesare, Elías A.
 De Fina, Armando L.
 De Nardo, Juan B.
 Dennler, Jorge
 Deulofeu, Venancio
 Díaz, Emilio C.
 Díaz, Emilio L.
 Dieulefait, Carlos E.
 Doello-Jurado, Martín
 Dobranich, Jorge W.
 Domínguez, Juan A.
 Dubecq, Raúl E.
 Dueñas, José
 Duhau, Luis
 Dupont, Enrique
 Duraffona y Vedía, A.
 Durrieu, Mauricio
 Escudero, Antonio
 Escudero, Pedro
 Faré, Santo S.
 Farengo, Adolfo P.
 Fernández, Alberto J.
 Fernández Díaz, A.
 Fernández, José S.
 Fernández Long, S.
 Fesquet Alberto E. J.
 Figini, Angel
 Figuerero, Hernando W.
 Fischer, Gustavo Juan
 Flores, Emilio M.
 Florit, Carlos J.
 Fossa Mancini, E.
 Franceschi, Alfredo
 Frenguelli, Joaquín
 Fürnkorn, Divico A.
 Gadda, Carlos Manuel

Gaffuri, Domingo
 Galmarini, Alfredo G.
 Gando, Alfredo R.
 Gandolfi Herrero, Augusto
 Gandolfo, José S.
 Gascón, Alberto
 Gaspar, Fernando L.
 Gaviña Alvarado, Elías R.
 Géneau, Carlos E.
 Gerardi, Donato
 Ghiglazza, Sebastián
 Giagnoni, Bartolomé E.
 Giannone, José
 Giusti, Leopoldo
 Gottschalk, Otto
 Grieben, Arturo
 Gutiérrez, Ricardo J.
 Herbin, Luis A.
 Hermitte, Enrique
 Herrera Vegas, M.
 Herzer, Bernardo
 Hickethier, Carlos F.
 Hofmann, Herbert
 Houssay, Bernardo A.
 Hoyo, Arturo
 Igarúa, Luis María
 Irigoyen, Luis H.
 Ivanishevich, Ludovico
 Jorge, José M.
 Jakob, Cristofredo
 Kapus, Ervin E.
 Kervor, Juan B.
 King, Dármid O.
 Kinkelin Pelletán, Eugenio de
 Kinkelin Pelletán, J. C. de
 Knoche, Walter
 Krapf, Eduardo
 Labarthe, Julio
 Lagunas, Simón
 La Menza, Francisco
 Laporte, Luis B.
 Larco, Esteban
 Lasso, Alfredo F.
 Latzina, Eduardo
 Leguizamón Pondal, Martiniano
 Liebermann, José
 Lignières, Roberto
 Lizer y Trelles, C. A.
 Lombardi, Alberto
 López Sommaschini, Antonio J.
 Loyarte, Ramón G.
 Llauró, José
 Magnin, Jorge
 Mainini, Carlos
 Mallol, Emilio
 Mamberto, Benito
 Manera, Edmundo

Marcó del Pont, E.
 Marchionatto, Juan B.
 Martignone, Eduardo
 Martini, Ardoine
 Marotta, F. Pedro
 Marotta, R. Armando
 Mazza, Sigfrido C.
 Méndez, Julio
 Meoli, Gabriel
 Meoli, Humberto
 Mercau, Agustín
 Meriggi, Juan C.
 Mermoz, Francisco A.
 Micheletti, José A.
 Molino, José F.
 Molle, Clotilde C.
 Montes, Vicente E.
 Moragues Bernat, Jaime
 Moreno, Evaristo V.
 Mouchet, Enrique
 Muratti, Natalio
 Nágera, Juan José
 Natale, Alfredo
 Navarro Viola, Jorge
 Negrete, Lucía
 Negri, Mario L.
 Ogloblin, Alejandro
 Oliveri, Alfredo E.
 Ortiz, Aníbal A.
 Ortiz de Rosas, Jorge
 Otamendi, Gustavo
 Ottonello, Héctor
 Ottonello, Néstor J.
 Páez, José María
 Page, Franklin Nelson
 Paitoví, y Oliveras A.
 Paquet, Carlos
 Parodi, Edmundo
 Parodi, Lorenzo R.
 Pastore, Franco
 Paz Anchorena, José M.
 Pérez Hernández, A.
 Pérez Martínez, Aníbal
 Perrone, Cayetano
 Pestalardo, Agustín
 Pini, Aldo S.
 Pistarelli, Julio A.
 Plá, Cortés
 Platz, Hubert
 Posadas, Carlos
 Quinos, José Luis
 Quinterno, Bruno F.
 Quiroga, Pedro R.
 Raimondi, Alejandro
 Raffo, Bartolomé M.
 Ramacconi, Danilo
 Ramallo, Carlos M.
 Ratto, Héctor R.
 Rebuelto, Emilio
 Reece, William Aker
 Repetto, Blas Angel
 Repossini, José
 Rissotto, Atílio A.

Rizzoli, Ricardo H.	Santángelo, Rodolfo	Soler, Frank L.	Veyga, Francisco de
Robles, Angel A.	Sarhy, Juan F.	Spinetto, David J.	Vidal, Eduardo
Rodríguez Aravena, S.	Sarrabayrouse, Eugenio	Spota, Víctor J.	Vignati, Milcíades A.
Rodríguez, Miguel	Savon, Marcos A.	Storni, Segundo R.	Vignaux, Juan C.
Roffo, Angel H.	Schnack, Benno J.	Tarragona, José	Villalobos Domínguez,
Roffo, Juan	Schneider, Otto	Tello, Eugenio	Cándido
Roldán, Raimundo	Schulz, Guillermo	Torre Bertucci, Pedro	Vinardell, Alberto
Rokotnitz, Otto	Selva, Domingo	Torello, Pablo	Volpatti, Eduardo
Rossell Soler, Pedro	Selzer, Samuel	Tossini, Luis	Wainer, Jacobo
Ruata, Luis E.	Sesma, Angel	Trelles, Rogello A.	Wunenburger, Gastón
Ruiz Moreno, Adrián	Sheahan, Juan F.	Trucco, Sixto E.	Wauters, Carlos
Ruiz Moreno, Isidoro	Simonoff, Miguel	Turdera, Raúl D.	Wernicke, Raúl
Sabarla, Enrique	Simons, Hellmut	Valeiras, Antonio	White, Guillermo J.
Salomón, Hugo	Sirl, Luis	Valentini, Argentino	Yepes, José
Sampletro, Adolfo D.	Sobral, Arturo	Valentinuzzi, Máximo	Zamboni, Agustín
Sánchez Díaz, Abel	Solari, Emilio F.	Vallebella, Colón B.	Zappl, Enrique V.
Sánchez, José Ricardo	Solari, Miguel A.	Vallejo, Segundo E.	Zuloaga, Angel M.
Sánchez, Gregorio L.	Somonte, Eduardo	Vanossi, Reinaldo	
Sanromán, Iberio	Sordelli, Alfredo	Varela Gil, José	

SOCIOS ADHERENTES

Bazzanella, José	García, Eduardo D.	Milesi, Emilio Angel	Rusconi, Carlos
Carrera, César J. M.	Gorchs, Agustín C.	Molfino, Rubén H.	Sadosky, Manuel
Cotlar, Mischa	Greenway, Daniel J.	Monteverde, José J.	Stacco, Alberto Carlos
Chiodin, Alfredo S.	Krieger, Gordon C.	Recoder, Roberto F.	Tortorelli, Lucas A.
Elizondo, Francisco M.	Laclau, Juan Pedro	Repetto, Cayetano	Viticcioli, Fernando
Ferramola, Raúl	Mailhos, Luis E.	Reynal, Jorge E.	Wechsler, Wolf

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cía.	De la Puente y Busta-	Lutz, Ferrando y Cía.	Polledo Hnos. y Cía.
Benvenuto y Cía.	mante	Hijos de Atilio Massone	Rezzani y Esperne
Caminos y Construccio-	D'Elia, Antonio	Otto Hess, S. A.	Rivara y Cía.
nes Argentinas - CYCA	Establecimientos Indus-	Peña, Guillermo A.	Siemens-Bauunion
Compañía General de	trialas "Febo"	Jacobo Peuser, S. A.	T. Gr. "Tomás Palumbo"
Construcciones	Italo Argentino Puricelli	Ltda.	Wayss y Freytag
	Latham Urtubey, Agus-		
	tín O.		

SOCIO VITALICIO

Huergo, Eduardo María

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Anchorena, Juan E. | Besio Moreno, Nicolás | Tornquist, E. y Cía. (Lda).

SECCION CORDOBA

COMISION DIRECTIVA

Presidente delegado, Dr. Juan Olsacher; Secretario, Prof. Tulio Mácola; Tesorero, Agrº Bernardo Pilotto.

SOCIOS ACTIVOS

Brandan, Ramón A.	Deheza, Eduardo	Godoy, Salvador A.	Mirizzi, Pablo Luis
Brogliá, Alberto A.	Esteban, Fernando	Hosseus, Carlos Curt	Olaf Lützow, Holm
Carlomagno, José	Fernández, Miguel	Mácola, Berardo A.	Olsacher, Juan
Chaudet, Enrique	Fontana, Lorenzo F.	Mácola, Tulio	Padula, Federico

Pasqualini, Clodoveo
Peláez, J. Gambastiani
de

Pilotto, Bernardo
Ponce Laforgue, Carlos

Rothlin, Edwin
Vercello, Carlos

Yadarola, Mauricio L.
Zimmer, Meade L.

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ing^o Quím. Guillermo Berráz; Vice-presidente, Ing^o Agr. Bruno Santini; Secretario de correspondencia, Ing^o Quím. Oscar S. Mallea; Secretario de actas, Per. Quím. Victor S. Nicollier; Tesorero, Ing^o Quím. Rafael O. Méndez; Vocales titulares: Prof. Rolando Hereñú e Ing^o Agr. Arturo Ragones; Vocales suplentes: Ing^o Francisco E. Urondo e Ing^o Quím. José Salgado; Encargado de Publicaciones, Ing^o José Babini; Encargado de Canje, Ing^o Quím. Rodolfo Rouzaut.

SOCIOS ACTIVOS

Anadón, Leónidas
Ariotti, Juan Carlos
Babini, José
Berraz, Guillermo
Bertuzzi, Francisco A.
Bossi, Celestino
Cerana, Miguel
Claus, Guillermo
Cohan, Marcos
Courault, Pablo
Crouzelles, A. L. de
Cruellas, José
Christen, Carlos
Christen, Rodolfo G.

Fester, Gustavo A.
Giscafre, Lorenzo
Gollán, Josué (h.)
González G., Wenceslao
Hereñú, Rolando
Hotschewer, Curto
Jullá, Tolrá Antonio
Kleer, Gregorio
Lachaga, Dámaso A.
Lexow, Siegfried G.
Mal, Carlos
Mallea, Oscar S.
Mántaras, Fernando
Martino, Antonio E.

Méndez, Rafael O.
Minervini, José
Montpellier, Luis Mar-
cos
Mounier, Celestino
Muzzio, Enrique
Nicollier, Victor S.
Nigro, Angel
Niklison, Carlos A.
Oliva, José
Peresutti, Luis
Piazza, José
Piñero, Rodolfo
Pozzo, Hiram J.

Puente, Nemesio G. de la
Ragones, Arturo E.
Reinares, Sergio
Rouzaut, Rodolfo
Salaber, Julio
Salgado, José
Santini, Bruno L. P.
Schivazappa, Mario
Simonutti, Atilio A.
Tissebaum, Mariano
Urondo, Francisco E.
Vergara, Emilio A.
Virasoro, Enrique
Zárate, Carlos C.

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Eduardo Carette; Vice-Presidente, Ing^o Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruiz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Bibliotecario, —
Vocales: Dr. Juan B. Lara; Ing^o Juan P. Toso; Ing^o Angel Stura; Sr. Ranulfo Rosales; Dr. Juan P. Paganotto; Dr. Mario Bidone.

SOCIOS ACTIVOS

Ayala Castagnino, G.
Bacal, Benjamín
Benegas, Raúl
Bidone, Mario
Borsani, Carlos Pablo
Burgoa, Pedro A.
Carette, Eduardo
Ceresa, Mario Carlos D.

Christensen, Jorge R.
Croce, Francisco M.
Dodd, Lionel
Gamba, Otto
Gomensoro, José N.
González, Joaquín R.
Jofré, Alberto L.
Lara, Juan B.

Lombardozi, Vicente P.
Minoprio, José D. J.
Navarro Correas, José A.
Paganotto, Juan P.
Patifio, Roberto V.
Piccione, Cayetano C.
Ponce, José Raúl
Rosales, Ranulfo S.

Ruiz Leal, Adrian
Sáez Medina, Miguel
Serra, Luis Angel
Silvestre, Tomás
Suárez, Jorge Carlos
Tellechea, Manuel
Toso, Juan P.

SECCION LA PLATA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Secretario, Dra. Juana Cortelezzi; Tesorero, Dr. Tomás C. Pera; Vocales: Dr. Ernesto Sabato, Dr. Danilo Vucetich, Ing^o Fernando Lizarán, Ing^o Emilio J. Ringuelet.

SOCIOS ACTIVOS

Alsina Fuertes, Fidel
Angli, Jerónimo

Arroyo Basaldúa, Víc-
tor M.

Brau, Eduardo F.
Burgueño, José Luis

Coria, Pedro E.
Cortelezzi, Juana

Crespi Gherzi, Roberto A.	Loedel Palumbo, Enrique	Nico, Raúl	Sáez, Francisco A.
Christmann, Federico E.	Mac Donagh, Emiliano J.	Oliva, Virgilio	Sagastume, Carlos A.
Daló, Héctor R.	Madrid, Diógenes	Paternosto, Pedro G.	Sagastume Berra, A. E.
Gascón, Jorge	Magliano, Hilario	Pera, Tomás Carlos	Scheggia, Eduardo R.
Gershánik, Simón	Márquez, Aníbal R.	Platzcek, Ricardo P.	Teobaldo, Carlos
Giovambattista, Humberto	Marmonti, Angel	Ringuelet, Emilo J.	Trejo, César A.
Inda, Carmen	Massimino, Blas	Romano Yalour, Juan G.	Ucha Udabe, Manuel
Landolfi, José María	Méndez, José D.	Sabato, Ernesto R.	Vucetich, Danilo C.
Lizarán, Fernando	Mignanego, Alberto Armando	Sabato, Juan	Wilkens, Alejandro

SECCION TUCUMAN

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ingt Arturo M. Guzmán; Secretario, Dr. Luis N. Pizzorno; Tesorero, Dr. Félix Cernuschi; Vócales: Dr. José Würschmidt, Dr. Alejandro Terracini, Dr. O. Rodolfo Pepe, Dr. Dacio Deza Cenget.

SOCIOS ACTIVOS

Altieri, Radamés A.	Escalante, Dardo A.	Manoff, Isaac	Santillán, Prudencio
Benvenuto, Terracini, Aron	Fontana, Iván R.	Nanni, Luis Fernando	Schegg, Alfredo
Blaisten, Raúl J.	Freiberg, Salomón	Novillo, Napoleón R.	Silvetti, Luis María
Boggiatto, Dante E.	Fonlo, Osvaldo A.	Pelranó, Abel A.	Soria Bravo, Custodio
Cecillo, Armando	Frondizi, Risléri	Peña Guzmán, Solano	Sorol, Rafael V.
Cernuschi, Félix	Greve, Walther	Pepe, O. Rodolfo	Storni, Julio S.
Cetrángolo, Guillermo	Guzmán, Arturo M.	Pizzorno, Luis N.	Terracini, Alejandro
Conceicao de la Cruz, Alfonso	Hernando Balmori, Clemente	Robín, Maximiliano V.	Treves, Renato
Cross, William E.	Herrera, Félix E.	Rodríguez Marquina, Ello	U'lenghi, Alejandro S.
Cuenya, Carlos (h.)	Ibáñez, Adolfo P.	Rohmeder, Guillermo	Verna, Luis C.
Descole, Horacio R.	Jung, Walter	Saleme, Ernesto M.	Victoria, Virgilio A.
Deza Cenget, Dacio	Lázaro, Juan F. de	Sánchez Reulet, Aníbal	Viria, Eugenio F.
	Lebrón, Enrique Juan	Santillán, Luis A.	Würschmidt, José

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar y Santillán, R.	México	Hijar y Haro, Luis	México
Alvarez, Antenor	Sgo. del Estero	Janet, Pierre	París
Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)	Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Avendaño, Leónidas	Lima	Kelper, Guillermo	Berlín
Bachmann, Carlos J.	Lima	Langevin, Paul	París
Bolívar, Ignacio	Madrid	Levi Peppo	Rosario
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)	Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Borel, Emile	París	Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Bruch, Carlos	Olivos (Bs. As.)	Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Cabrera, Blás	Madrid	Monjaráz, Jesús E.	México
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro	Montel, Paul	París
Carabajal, Melitón M.	Lima	Moretti, Gaetano	Milán
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.	Oliver Schneider, Carlos ...	Concep. (Ch.)
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)	Pereira d'Andrade, Lencastre	Nova Goa (I. P.)
Darmois, Georges	París	Perrin, Tomás G.	México
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)	Perrine, Carlos D.	Córdoba
Escomel, Edmundo	Lima	Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Flebrig, Carlos	Munich (Al.)	Porter, Carlos E.	Santiago (Ch.)
Fontecilla Larrain, Arturo...	Santiago (Ch.)	Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima	Rosenblatt, Alfred	Lima
García Godofredo	Lima	Rowe, Leo S.	Washington
González del Riego, Felipe ..	Lima	Tello, Julio C.	Lima
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Cal.	Terracini, Alejandro	Tucumán
Greve, Germán	Santiago (Ch.)	Valle, Rafael H.	México
Guinier, Phillibert	Nancy (Fr.)	Vélez, Daniel M.	México
Hadamard, Jacques	París	Villarán, Manuel V.	Lima
Haurman, Luciano	Bruselas	Vitoria, Eduardo	Barcelona
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)		